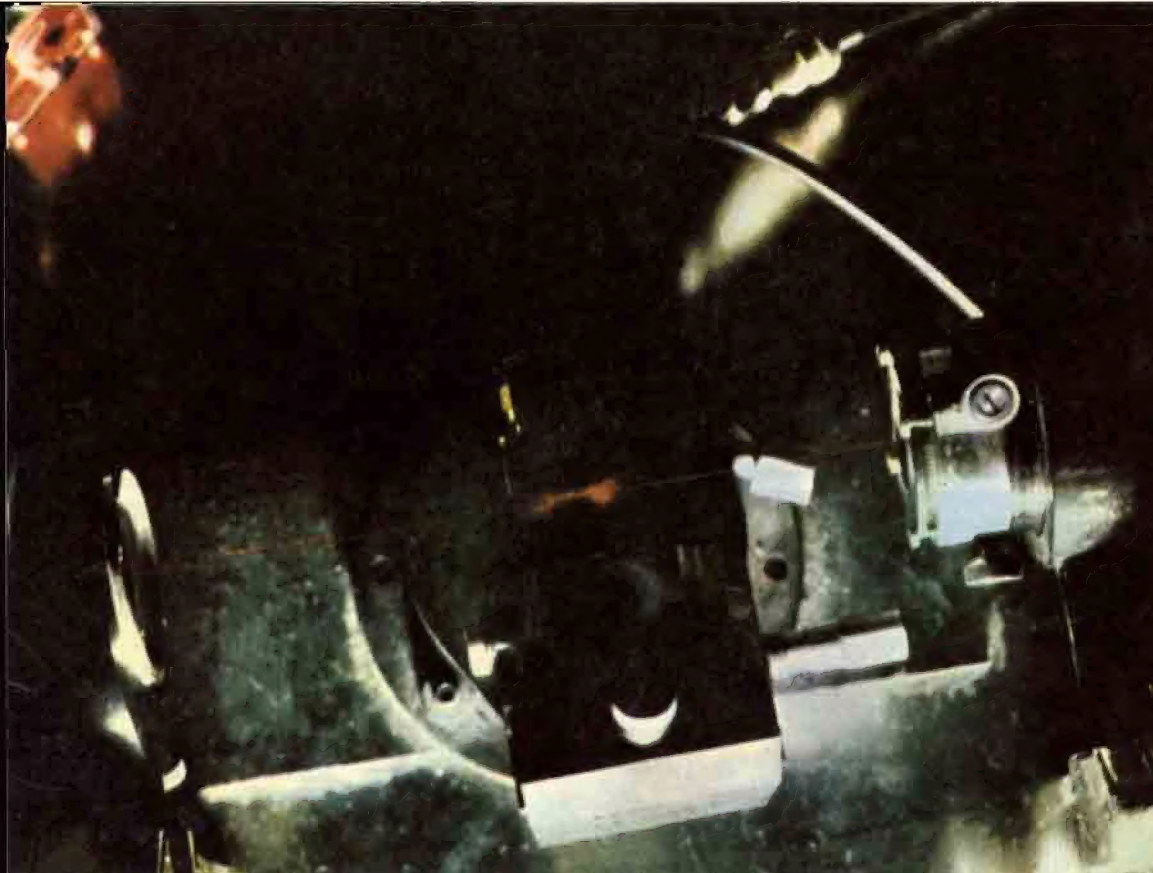


# BİLİM VE TEKNİK

Sayı 75 - Şubat 1974





"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT  
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

Entegre Işık Devreleri . . . . .	1
Işık Duvarı . . . . .	7
Ormanın Çevre Korumasındaki Önemi . . . . .	9
Amerikadaki Mammüt Ağaçlar . . . . .	14
Kışın Çiçekleri . . . . .	18
Aysbergler Çöl Yolunda . . . . .	21
Kurt da Tehlikede . . . . .	23
Enerji Bunalımı . . . . .	24
Emniyetli Otomobil . . . . .	29
Elektrikli Otomobil . . . . .	33
Ben Erol'un Tiroid'iym . . . . .	37
Uzun Kadınları . . . . .	40
Mide Neden Kendi Kendini Sindirmez ? . . . . .	41
Asafoetida : Harika bir Asya İlacı . . . . .	44
Yorgun Gemileri Hızlandıran Toz . . . . .	45
Otomatik Debreyaj Sistemi . . . . .	47
Düşünme Kutusu . . . . .	49

SAHİBİ :

TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER  
Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

GENEL YAYIN MÜDÜRÜ  
Genel Sekreter İdari Yardımcısı  
Refet ERİM

TEKNİK EDITÖR VE  
YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN  
Nüvit OSMAY

SORUMLU MÜDÜR  
Tevfik DALGIÇ

"BİLİM ve TEKNİK" ayda bir yayınlanır

- Sayısı 250 kuruş, yıllık abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır.
- Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 225, Kat : 3, Kavaklıdere Ankara, adresine gönderilmelidir. Telefon : 18 31 55/ 43-44

## Okuyucularla Başbaşa

**O** kuyucularımızdan birçok mektup almaktayız, bunları dikkatle izler ve kıymetli önerilerini, mümkün olduğu takdirde derhal yapmağa çalışırız. Bugün burada bize gelen bu mektuplarla ilgili konulardan bahsedeceğiz.

Birincisi ödemeli işlem yapmak meselesi. Maalesef Örgütümüz bu işleme müsait değildir. Bütün abone, havale, dergi gönderme, bu gibi mektuplara cevap verme işleriyle bir tek arkadaşımız uğraşmaktadır. Abone sayımız 4000'i bulmuştur. Bu bakımdan bütün okuyucularımızdan abone ücretlerini posta havalesiyle (Banka havalesiyle değil) göndermelerini rica ederiz.

İkinci bir nokta bize gönderilen yazılardır. Bazılarını yerimiz olunca, derhal yayınlıyoruz, fakat bazıları dergimizin izlediği prensiplere uymamakta veya çok uzun olmaktadır, bir de aynı yazının bizim tarafımızdan daha önce çevrilmiş olması ihtimali vardır ve arşivimizde sıra beklediği de olabilir. Bu bakımdan ricaımız, okuyucularımızın çeviriye başlamadan önce bize konuyu bildirmeleri, kaynağı yazmaları ve bizden «Olur» aldıktan sonra çevirmeleridir.

Üçüncüsü cilt meselesidir. 75. sayıya geldiğimiz halde cilt kapakları, fihrist ve ciltlerin daha hazır olmamasıdır. Bunun sebebi bu işe başlamak için 72. sayının iadelerini beklememiz olmuştur. çünkü elde çok az miktarda eski sayı kalmıştır. Bu yüzden yaptırabileceğimiz ciltler de eski yıllara oranla çok daha az olacaktır. Bu nedenle tirajımızı 7. cilt başından itibaren 20.000'e çıkarmış bulunuyoruz. Bir ay içinde okuyucularımızın arzularını yerine getirebileceğimizi tahmin ederiz.

Dördüncü bilmece meselesidir. İncelemekte olduğumuz yabancı dil dergilerinin hemen hiç birinde devamlı bilmece yoktur. Bu bakımdan okuyucularımız her sayıda yeni bir şey bulmanın güçlüğüne takdir ederler. Buna rağmen gene de elimizden geleni yapmaktayız. Bunları, bizi beğeniyorlarsa, ki bu ilgilerinden belli oluyor, biraz daha toleransla karşılamalarını rica ederiz.

Saygı ve Sevgilerimizle  
BİLİM ve TEKNİK



# ENTE GRE IŞIK DEVRELERİ

FRANCOIS DE CLOSETS

Optik ile radyo elektriği arasındaki farklar o kadar büyüktür ki uzun zaman bu ikisi arasındaki uçurum aşılmaz gibi göründü. Hertz dalgaları zaman içinde dağılmış sinyalleri, ışık dalgaları ise uzayda iki boyut üzerine dağılmış bir haberi taşırlar, bu habere imaj (imge) diyoruz. İmaj yer kaplar. Bu sebeptendir ki optik ölçmeler büyük boyutlar üzerinden yapılır. Optik'le uğraşan bilim adamları mercekler, lambalar, filtre'ler kullanmak zorundadırlar ki bunlar radyo dalgalarını ölçebilen küçük kristaller yanında çok büyük kalırlar. Işığın dalga boyu Hertz dalgalarının dalga boyuna göre ne kadar kıysaysa, ki binlerce kere daha kısa olabilir, aradaki fark o derece belirgin olmaktadır.

Fakat elektromanyetik spectrum'un (tayfın) çeşitli frekansları arasındaki bu fark kaybolmak üzeredir. Yeni bir optik doğuyor: entegre (tamamlanmış) optik. Bu yeni optik, radyo elektriği ve elektronik bilimlerine bir kıvraklık kadar benzerdir. Teknisyenlerin geliştirdiği yeni parçalar yardımı ile uzaktan haberleşme (telecommunication) ve bilgi sayma (informatique) işlemleri için temel olan operasyon'lar elektrik değil ışık dalgaları yardımı ile gerçekleştirilecektir. Bu parçalar yarı-iletkenlerin klâsik devrelerinde kullanılan parçalar gibi minyatür büyüklüktedir: çeşitli fonksiyonların tekparça bir

dayanak madde (sübrat) üzerinde birbirlerini tamamlaması bakımından da kullanışlıdır. Kısaca entegre mikrooptik söz konusudur. Entegre mikrooptik mikroelektronik'le yarışmaya girmekten çok optik metotlarla uzaktan haberleşmeyi sağlama amacı güder.

İlk laser'lerin geliştirilmesinden beri bilinmektedir ki ışık dalgaları da Hertz dalgaları gibi taşıyıcı olarak kullanılabilir. Bu iki titreşim aynı karakterdedir. Buna rağmen 1960 senesi başlarına kadar radyo, telefon ve televizyon sinyalleri ışık dalgaları üzerinde uzaklara gönderilememiştir. Gerçekte bu gibi sinyalleri ancak tek dalga boylu (koherent) bir titreşim taşıyabilir. Modülasyon (dalgada değişiklik yaratma) ancak tek dalga boyu üzerinden yayılan ışıklarda gerçekleştirilebilir. Oysaki geleneksel ışık kaynakları uzaktan haberleşme için hiç de uygun olmıyan bir ışık demeti verirler. Sinyallerin uzağa gönderilmesine yetecek kadar dar bir spectrum (tayf) ancak laser ışınlarından bulunur. Laser'den çıkan ışının bir radyo vericisinden çıkan dalga gibi çok belirli bir frekans'ı vardır. Böyle tek dalga boylu, saf ve disipline alınmış bir dalgada değişiklikler yaratmak (modülasyon) mümkündür. Böyle bir olasılık uzaktan haberleşme uzmanlarını çok ilgilendirir. Yıllar geçtikçe bu konuda yapılan araştırmalar daha yüksek frekans'lara kaymıştır. Araş-

## Kapak Resimleri :

**ÜST RESİM :** Entegre optik yardımı ile ince tabaka şeklinde laser elde edilebilir, resimde saydam bir dayanak üzerine yerleştirilmiş böyle bir araç görülüyor.

**ALT RESİM :** Optik haberleşmelerde klâsik optiğin lamba, mercek ve filtre'leri kullanışlı değildir. Elektronik'de kullanılanlara benzer küçük boyutlu ve tek parça birimler gereklidir. Resimde böyle bir modülatör görülüyor.



tırıcılar kilohertz'den megahertz'e ve daha sonra megahertz'den gigahertz'e geçtiler, mesajların uzağa gönderilmesi gereğinin gitgide artması karşısında yüksek frekans'ların ele geçirilmesi tek çıkar yoldu. Gitgide daha fazla sayıda mesaj yollayabilmek için büyük debili, taşıyıcı dalgalar gereklidir: radyo-elektrik otoyolları. Çünkü mesajları uzağa gönderme yeteneği dalganın frekansı ile doğru orantılıdır. Daha kısa dalgalar kullanarak aynı birim zamanda daha fazla mesaj göndermek mümkündür. Çünkü dalga ne kadar kısa olursa sinyaller o derece aslına uygun olarak uzağa iletilmektedir.

#### *Sınır Frekans'lar:*

Elli senedenberi faydalanan frekans'ları belirten eğri önem taşır. Bu eğri çok dik bir yokuş şeklinde yükselir; buna bakılarak 1980'lerde ışık dalgalarının kullanılacağı söylenebilir. Benzer bir genelleştirme ile bugün devamlı artan isteğe bakılarak 10-15 sene sonra büyük debili band'lar da ışık dalgalarından başka dalgaların kullanılamayacağı sonucuna varılır.

Bereket ki tek dalga boyulu ışık artık kullanılabilir duruma gelmiştir ve geniş frekans band'larını insanların faydasına sunmaktadır. Radyo frekans'larını mesaj iletemeyecek kadar yüklemekten yani onları doyurmaktan kaçınmak gerekir; buna karşı ışık frekans'ları kullanırken bu doyurma tehlikesinden korkmağa pek gerek yoktur.

Artık ışığın insanlığa sunduğu inanılmaz faydaları değerlendirmek zamanı gelmiştir. Tek dalga boyulu bir ışık elde etmek yetmiyor, bu ışığın faz, amplitüd (genlik) ve frekans'ını etkileyebilmek (modülasyon), aynı band üzerinden eşzaman olarak birçok mesaj yollayabilmek (multiplexage), ışığın amplitüdünü büyültme (amplifikasyon), ışığı uzağa gönderebilmek ve onun şifresini çözebilmek de gerekir; kısacası, uzak haberleşmeler için kullanılan radyo dalgaları üzerinde yapılan operasyonların aynıını ışık dalgaları üzerinde de yapabilmek zorunludur. Bu operasyonların birçoğu hiç de kolay değildir.

Herşeyden önce ışık dalgaları elektrik dalgaları kadar kolay reaksiyona girmez. Foton elektron'dan daha zor etkileşir. Diğer taraftan klasik optik uzaktan haberleşme şebekesinde hemen hiç işe yaramaz: her 10-15 km. de bir, prizma ve mercekler kullanmak hiç de akla uygun düş-

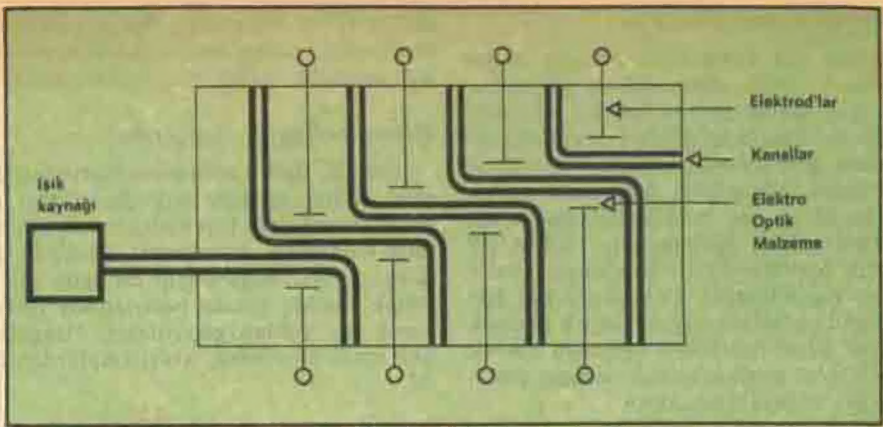
memektedir. Şurası da belirtilmelidir ki kullanılacak frekans'lar klasik elektronik sistemlerde sınır kabul edilen frekans'lar olacaktır. İşte bu yüzden optik metotla uzaktan haberleşme üstünde çalışan uzmanlar can sıkıcı bir çelişki içinde bulunmakta idiler. Bir taraftan elverişli oluşu sebebiyle «tamamen optik» sistemler üzerinde çalışmak ve ışık üzerinde direk operasyon'lar yapmak istiyorlardı. Diğer taraftan klasik optik materyal mikroelektro-nik ve radyoelektrik materyaline göre o derece az kullanışlı idi ki melez (hibrid) sistemler kullanmak gerekiyordu. Fakat klasik optik materyel ancak imaj'ları taşıyan, zaman ile ilgili sinyalleri taşıyamayan bir ışık demeti verebiliyordu. Işığı başka sonlar için kullanmak gerektiği zaman diğer metotlara başvurulamaz mıydı?

#### *Işığın Yayımlı ve Uzağa Gönderilmesi:*

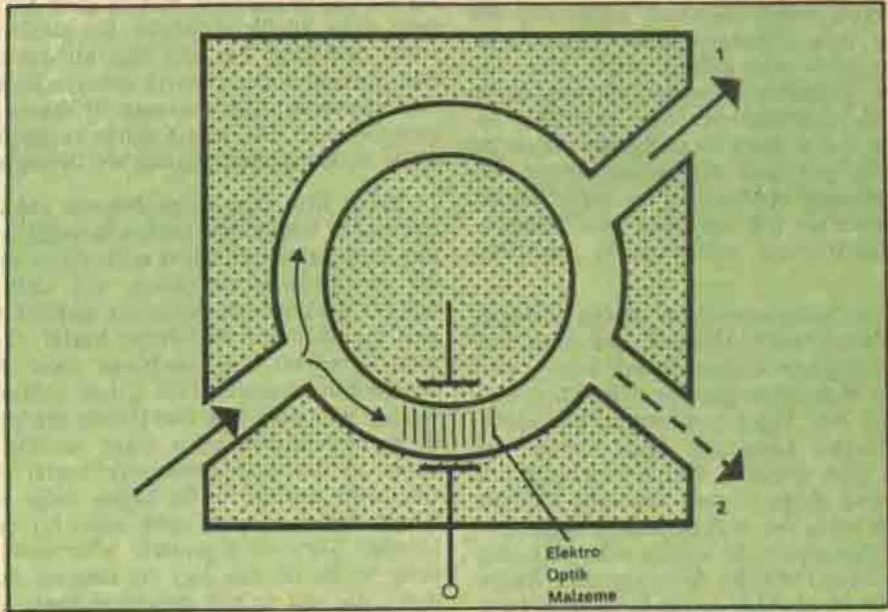
İlk ilerlemeler ışığı uzağa gönderme alanında görüldü. Çok çabuk anlaşıldı ki atmosfer'in varlığı açık havada bir ışık demeti gönderilmesine karşı koyuyordu. Uzaklık önem kazandıkça ışığın zayıflaması ve çeşitli dalga boylarına ayrılmasından (dispersiyon) doğan kayıplar küçüm-senemeyecek değerlere eristi. Gönderilen sinyali korumak gerekiyordu. Bir çok yollar düşünüldü. Bunların içinden bir tanesi herkesçe kabul edilmiş benziyor: optik lif (fibr optik). Burada ışığı hapsederek uzağa gönderen saydam silindirik söz konusudur. Optik lif ışığa yol göstermekle beraber bir yandan onu emer (absorpsiyon) ve dağıtır (diffüzyon), bu şekilde ışık sinyali gitgide zayıflar. Uzun zaman bu ışık zayıflamasının çok fazla oluşu sebebiyle fibr optik metodu çok uzak yerler için kullanılamamıştır. Fakat son zamanlarda Amerikan Corning Glass firması ışığı çok az zayıflatan lifler geliştirdi. Kilometre başına 1000 decibel olan zayıflama, birkaç yüz decibel'e ve nihayet 20 decibel'e düşürüldü. Bu laboratuvar'ın öncü çalışmaları daha sonra doğrulandı ve önümüzdeki senelerde km. başına ancak 4 decibel ışık zayıflaması gösteren liflerin satışa çıkarılması beklenmektedir. Özellikle Lanion'daki Milli Telekomünikasyon Etüdleri Merkezi'ndeki (CNET) deneysel çalışmalar optik telekomünikasyon ağlarında böyle bir materyelin kullanılabilirliğini gösterdi.

Son senelerde daha az önemli olmayan ikinci bir ilerleme de tek dalga boyulu ışık





Bu düzenle çeşitli elektrod'lara verilen potansiyel değiştirilerek ışık çeşitli yönler arasında paylaştırılabilir ve meselâ ışık demetinin bir kanaldan geçip diğerinden geçmemesi sağlanabilir. Bu şekilde mantıklı bir sistem elde edilmiş olur.



— Bu halka ile aynı şekilde mantıklı bir düzen elde edilir : Eğer hiç elektrik akımı verilmezse halkanın yarımaları üzerinde ilerleyen iki dalga 1. kanalın giriş kapısında aynı fazda, 2. kanalın giriş kapısında karşıt fazda olacaklardır; çünkü halka böyle yapılmıştır. O zaman bütün enerji 1. kanala akar. Halkanın bir yarımına elektrik akımı uygulayarak orada bir faz kayması yaratılırsa durum tersine döner : O zaman bütün enerji 2. kanala akar.

ğın kaynakları ile ilgilidir. Gallium arseniyür'lü yarı-iletken'lerle çalışan ilk laser'ler sıvı azot ısısında çalışabiliyorlardı. Yeni laser'ler ise katı olup oda ısısında çalışabilmektedir.

Aynı zamanda diğer tek dalga boylu ışık kaynakları da (YAG laser'leri veya neodyme katılmış camlar) önemli gelişmeler gösterdi; bunlar güçlü vericiler olarak kullanılabilecekler.



## Sinyal Üzerindeki İşlemler :

Böylece ışık kaynakları ve ışığı uzağa gönderecek yollar elde edilmiş oluyordu. Şimdi ışın «kalan kısmı» üzerine eğilmek, yani sinyal üzerinde gerekli işlemleri yapabilmek gerekiyordu, yoksa bir noktadan ötekine bir telgraf bağlantısı kurulmuş olacak ve bir telekomünikasyon ağı gerçekleştirilmiş olmayacaktı. Böyle bir zorunluk özellikle optik haberleşme bakımından kaçınılmazdı. Çok geniş bir frekans band'ını aslına uygun olarak iletmek için aynı band üzerinden eşzaman olarak birçok sinyal gönderebilmek sorunu (multiplexage) ortaya çıkacaktır.

Telefon ve televizyon sinyallerinin ve dokümanların uzağa gönderilmesi sırasında her mesaj ışık dalgasının taşıma yeteneğinin çok küçük bir kısmını kullanır. Demek ki ışık dalgasını en verimli bir şekilde kullanabilmek için ona aynı zamanda birçok mesaj taşımak gereklidir. Bu durum şuna benzemektedir: limanlarda değişik yerlerden gelmiş çeşitli yük sandıkları gidecekleri limana varmak üzere aynı şilebe yüklenirler. İşte yapılması gerekli iş budur, hem de saniyenin milyarıda biri gibi çok kısa bir zaman içinde. Bu multiplexage operasyonu ve diğer birçok operasyon'lar çok zor olup yeni tekniklerin geliştirilmesi zorunluğunu yaratmışlardır.

Optik haberleşmelerde radyo elektrliği tekniklerini kullanabilmek için elde radyo elektrliğinde kullanılanlara benzer parçaların bulunması gerekir: filtre'ler, osilatör'ler gibi. Diğer taraftan bu parçaların boyutlarının kullanılan dalga boyuna uygun olması gerekir. Radyo elektrliği'nde kullanılan dalga boyları cm. lerle ölçüldüğünden bu iş zor değildir, fakat dalga boyları mikron'dan da küçük olan ışık dalgaları kullanırken ne yapmalı? Radyo elektrikçi'lerin elde ettiği sonuçlara erişebilmek için gerekli duyarlılığı nasıl sağlama?

Uzun zaman bu söylenenler gerçekleştirilemez sanıldı. Fakat 1960'larda mikroelektronik baş döndürücü ilerlemeler yapıldı. Fotolitografi ve klâsik maskeleme'deki ilerlemeler yardımı ile 1965'lerden kalma 100 kadar parçadan oluşmuş entegre devrelerden 1970'den sonra ortaya çıkan 1000 parçalı LSI devrelerine geçildi. Fakat tam anlamı ile yeni teknikler geliştirildi: ivon enplantasyon'u ve tarayıcı elektron mikroskop gibi teknikler yardımı ile du-

yarlık 10-100 kere arttı. Bu teknikler ilt-raminyatür parçalar üzerindeki araştırmalara öncülük ettiler (nanoelektronik).

## Mikroelektronığe Başvurma :

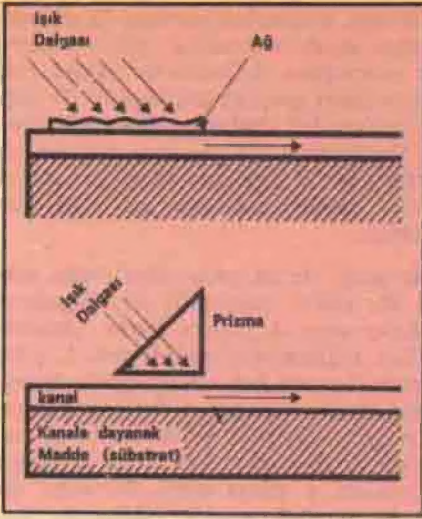
1969'da Bell Laboratuvar'larından Stewart Miller entegre ışık devrelerini gerçekleştirmek için mikroelektronik'ten doğmuş teknikleri denemeyi düşündü. Ana düşünce tek dalga boyulu bir ışını bir dayanak madde içinde hazırlanmış mikroskopik bir yoldan geçirmekti. Uygulama fibr optik üzerindeki araştırmalardan doğdu.

Işık demetinin fibr (lif) içinde hapis kalabilmesi için lif içindeki kırılma indeks'inin lifin dışında kalan ortamın kırılma indeks'inden kesinlikle daha yüksek olması gerekir. Işığın lif-dış ortam yüzeyine düştüğü noktada normalle yaptığı açı en büyük yansıma açısına göre her zaman daha küçük olmalıdır. Bu şartlar altında lif'e giren her ışın lifin bir duvarından ötekine doğru yansıya yansıya lif içinde ilerleyecek, hiçbir zaman lif dışına kaçamayacaktır. Bu, klâsik optik ve geometri ile açıklanabilen zig-zag bir ilerleyiştir.

Fakat lifin çapı dalga boyuna yaklaşıncak kadar küçüldüğü zaman iş değişir, ışının ilerleyişi artık birbiri arkasından gelen bir seri yansıma ile olmaz; ışın tıpkı içi boş bir iletkende ilerleyen bir elektrik dalgası gibi dümdüz ilerlemeye başlar. O zaman ilginç bir olay meydana çıkar. Işık enerjisinin tümünün lifin içinde yoğunlaşmadığı anlaşılır. Işık enerjisinin bir kısmı lif materyelinden dışarı taşar ve lifin dışında ve üzerinde ilerlemeye başlar. Optikçi'lerin deyimi ile bu kaçak dalga lifin içinde ilerleyen ışına eşlik eden bir çeşit hâledir. Şurasını kesinlikle belirtmek gerekir ki bu lif dışı ışın dış ortama dağılmaz: dış ışın iç ışık demetine bağlı olup fizik bakımından onun bir parçası sayılır ve iç ışın gibi lif doğrultusunda ilerler. Bu kaçak dalga ışığın ana ilerleme yoluna son derece yakın, ondan en fazla bir dalga boyu kadar uzakta bulunur.

Bu olay entegre ışık devrelerinde çok önemli bir rol oynar. Çok ince bir plâka üzerinde ışığın bu şekilde yayılabileceği bir yol hazırlamak söz konusudur. Demek ki plâka üzerinde kesiti dükdörtgen şeklinde olan bir çeşit oluk cyulacak ve burası kırılma indeks'i yüksek ve elektrığe iletken olmıyan (dielektrik) bir maddede





ile, meselâ cam veya silis ( $SiO_2$ ) ile doldurulacaktır. Bütün güçlük bu oluşun boyutlarının ışığın dalga boyuna uydurulması zorunluluğundan doğmaktadır: oluşun genişliği birkaç mikron, derinliği ise 1 mikron'dan az olmalıdır. Işı daha da güçleştirilen bu duyarlı boyutların mm. lerce veya cm. lerce devam ettirilmesi zorunludur. İstenen sonuçlara ulaşılabilmesi için duvarlardaki düzensizliklerin 500 angström'ü, yani 100 kadar atomun kalınlığını geçmemesi gerekir. Demek ki teknisyenler birkaç yüz angström'lük mesafeler üzerinde çalışmak zorundadırlar. Bu bakımdan elektron mikroskop tekniklerine başvurmalarını anlamak zor olmaz; elektron mikroskop konusunda en yetkili laboratuvarlar, Corbeville'deki Thomson C.S.F. laboratuvarı gibi, bu araştırmalara ilk atılanlar olmuştur. Katı dayanak maddeleri (süstrat) üzerinde bu mikroskopik yolları hazırladıktan sonra optik'çiler (yoksa radyo-optik'çiler mi demek gerekir?) plâka üzerinde tek dalga boyulu bir dalgaya artık yol gösterebilirler. Dalganın yolu dümdüz olacak, dışarda da kaçak dalga bulunacaktır.

Şimdi bu sonuçtan elde edilebilecek bir olayı inceleyelim. Birbirlerine paralel ve aralarındaki uzaklık kullanılan ışığın dalga boyunu aşmayan iki optik yol düşünelim. Optik bağlantı (kuplaj) olayı meydana gelecektir: birinci yolda ilerleyen ışığın kaçak dalgası ikinci yola geçmek eğilimindedir. Acaba bir yoldan ötekine ne kadar ışık enerjisi aktarılacaktır? Bu miktar iki yol arasındaki optik bağlantı kat-

ışık kanallarına ışığın girmesi veya çıkması prizma'lar veya ağılarla sağlanır. Bunun için total yansımaya katılmış kaçak dalgadan faydalanılır. Prizma kullanıldığı zaman operasyon'un başarılı olması için prizma ile kanal arasındaki uzaklık dalga boyundan daha küçük olmalıdır. Ağ kullanılıncaya bu başarı ışık demetinin ağ üzerine düşme açısına ve ağın elemanları arasındaki uzaklığa (ağ periyod'una) bağlıdır.

sayısına, bu katsayı ise o maddenin kırılma indeks'ine bağlıdır. Bazı maddelerde bu kırılma indeks'i bir elektrik alanın etkilerine duyarlı olabilir. Optik bağlantı noktasının yakınına bir elektrod konulursa, elektrik alan değiştirilerek bir yoldan diğerine akan ışık enerjisinin oranı değiştirilebilir. Uygulanan potansiyel'e göre ışık 1. yoldan 2. yola akacak veya akmayacaktır. Böyle bir prensipten gidilerek başarılı olacak operasyon'ları düşünmek zor değildir. Elektrod'lar canlı bellek (hafıza) noktaları, ışık dalgası ise bir okuma akımı gibidir. Işığın bir yoldan diğerine geçişlerine bakarak elektrik bakımından aktif noktalar tanınır: demek ki canlı bir bellek yaratılmıştır. Bunun aksi de olabilir: elektrod'lardaki akımın potansiyel'i ile oynatarak ışık çeşitli yollar arasında istenildiği gibi dağıtılabilir; bu şekilde bir modülasyon etkisi elde edilmiş olur.

Şimdi de düz bir yolla çember şeklindeki bir yol arasında optik bağlantı (kuplaj) olayını görelim. Çember şeklindeki yolun çeper uzunluğu, seçilen frekans'daki bir ışık dalgasının dalga boyunun tam katı olacak şekilde hesaplanmıştır. O zaman bir osilasyon (titreşim) devresinde olduğu gibi rezonans olayı meydana çıkar. Sadece bu seçilen frekans'daki ışık dalgaları optik bağlantı olayını yaratabilir, diğer frekans'lardaki ışık dalgaları çember yola geçemez.

Şimdi de düz yola birçok frekans'ların karışımından oluşmuş bir ışık demeti gönderdiğimizizi düşünelim, optik bağlantı olayı seçimli (selektif) olarak meydana geleceğinden düz yoldan geçmekte olan ışık demeti içinde ancak çember yol ile rezonans yapabilecek frekans çember yola atılacaktır. Bu şekilde bir filtre yaratılmış demektir. Çember yolun öte tarafına bir diğer düz yol konularak ikinci bir optik bağlantı olayı yaratılır ve sonra bu düz yoldan istenen frekans çekilebilir.



Bu frekans'daki dalgayı şiddetlendirmek mi istiyoruz? Çember yolda bulunan maddeye optik bakımdan aktif rhodamine veya neodyme gibi maddeler katılabilir, sonra bu kısım bir flaş lambası ile veya daha iyisi uygun frekans'lı bir laser ışını ile şiddetle aydınlatılır. Bu şekilde elektronlar daha yüksek enerji seviyelerine çıkartılır. Çember, rezonans kavite'si (boşluğu) rolünü oynar. Birinci düz yoldan optik bağlantı yardımı ile çember yola geçen ve rezonans için gerekli frekans'da titreşen foton'lar bir laser etkisine sebep olurlar, bundan sonra optik bağlantı ile 2. düz yola geçen dalganın şiddeti çok yükselir: demek ki bir amplifikatör filtre yaratılmıştır. Boyutları, belli bir dalga uzunluğuna göre duyarlı bir şekilde seçilen böyle çemberlerin yapımındaki güçlük ortadadır.

Entegre optik'de laser etkisi birçok şekillerde elde edilebilir; laser sadece klasik yarı-iletken'li diod lambaları tarafından meydana getirilmekle kalmaz. İki boyutlu laser dalgaları şöyle gerçekleştirilebilir: etken malzemeyi bir kanala koymak ve kanalın her iki ucunun kullanılan frekans'ın dalga boyuna uygun aralarla düzenli dizilmiş oluklara açılmasını sağlamak. Bu yarım dalga boyu aralarla paralel sıralanmış küçük oluklarda laser kavite'lerinin (boşluklarının) uçlarına konan filtre aynalarda bulunan yansıtma gücünün aynı bulunmaktadır. Bu çeşit araçlar laboratuvar'larda, başlıca Corbeville'de kullanılıyor. Bu gibi araçlar optik haberleşme yolları boyunca amplifikatör olarak kullanılabilir. Gelen sinyal rezonans kavitesinin titreşim frekans'ındadır; bu bakımdan optik pompalama yolu ile (şiddetle ışınlandırarak elektronların daha yüksek enerji seviyelerine çıkmasını temin) etken hale getirilecek sistemde laser etkisine sebep olacaktır.

Böyle periyodik ağlar iki boyutlu kanallara dışarıdan bir ışık demeti, meselâ bir laser ışını sokulmasını sağlayabilirler. Gerçekte böyle bir ağ üzerine düşen ışık şiddetli bir kırınım etkisi ile karşılaşır. Ağın yapılışı o şekilde hesaplanır ki kırınım ağırayan ışığın büyük kısmı dayanak madde içine yerleştirilmiş kanal doğrultusunu alır. Devreden ışığı dışarı çekmek için araçların karşılıklı yerlerini değiştirmek yeter.

Devre ile dış ışık demeti arasında başka çeşit optik bağlantılar da olabilir, mer-

cekler veya prizma'lar yardımı ile gerçekleştirilen optik bağlantılar gibi. Entegre optik prensipleri deflektör'ler (akım yön değiştiricileri) gerçekleştirilmesini de sağlar; bunlar bir bakıma elektronik'deki diod lambaların rolünü oynayacaklar ve sinyalleri uzağa göndermede gitgide önem kazanan modülasyonlarda baş rolü alacaklardır.

Bir girişi ve iki çıkışı olan halka şeklinde bir devre yapılabilir ve dalgaların 1. çıkışta aynı, 2. çıkışta karşıt fazlarda olmaları sağlanabilir, eğer girişle 2. çıkış arasında devreye bir elektro-optik materyel sokulursa, potansiyel farkı uygulayarak bir faz kayması yaratılabilir ki bu, durumu tersine döndürür: ışık 2. çıkışa yönelecektir, 1. çıkışa değil. Bir diğer çözüm de dayanak madde (süstrat) üzerine piezoelektrik materyel yerleştirmek; bunlar elektrik uyarılarla karşılaşınca yüzeyde akustik dalgalar meydana getireceklerdir. Bu dalgalarla geçici bir periyodik ağ rolünü oynayacak ve ışığın yayılmasını engelliyebilecektir. Bir de çift kırılma (birefringence) olaylarına sebep olan ferroelektrik maddeler kullanılması düşünülebilir; bu gibi maddeler bir elektrik sinyaline cevap olarak bir ışığın geçmesini veya geçmemesini sağlarlar.

Işık elektrikle üstünlük yarışına mı çıkıyor? Görülüyor ki entegre optik'de radyo elektrisite, elektronik ve bilgi sayma (informatique) için temel olan bütün operasyon'ların yapılmasına olanak vardır. Modülasyon, amplifikasyon, filtre etkisi, mantıklı operasyon, bellek sistemi, evet, bunların hepsi tekparça devrelerde yol alan ısımlarla teorik olarak başarılabilir. Teorik diyoruz, çünkü bu operasyon'ların birçoğu laboratuvar'larda yapılabilmişse de diğerleri ancak hesap döneminde. Fakat hepsi ergeç tekparça devrelerde yerlerini alabilecektir.

Bütün bunlar acaba ışık elektrigin yerini alacak anlamına mı geliyor? Tabii ki hayır. Bilginin depolanması ve özellikle bilgi sayma ile uğraşanlar açısından entegre optik kısa sürede büyük faydalar sağlayacağına benzemektedir. Entegre optiğin nitelikleri bazı özel uygulamalarda, özellikle askerlikte, uçaklarda ve savaş silâhlarında işe yarayacak, elektronik devreler daha çok uzun bir zaman temel teknik olarak kalacaklardır. Entegre optik'in ilk uygulamaları uzaktan haberleşme alanın-



da olacaktır. 1980'den sonra kurulacak telekomünikasyon ağlarında bu yeni tekniğin açtığı yeni ufukları, onun güvenilme derecesini ve verimliliğini incelemek durumuna geleceğiz. Işığın kendi alanında

elektrik'le üstünlük yarışmasına çıkamıyacağını kim ileri sürebilir? Bir gerçek ortadadır: ışık şimdiden elektriğin yaptığı alıştırmaların aynısını yaparak kendini hazzırlamağa başlamıştır.

Çeviren : Dr. Selçuk Alsan  
Science et Avenir'den

# IŞIK DUVARI

ERGİN KORUR

Eski çağlardan beri insanlar ışığın ele avuca sığmaz bir şey olduğunu biliyorlardı. Yüzyıllar boyunca ışığın hızını bulmak için birçok deneyler yapılmıştı ama ışığın hızı bilinen bütün hızlardan öyle üstün idi ki eldeki ölçü aletleri yetersiz kalıyordu. Nihayet 1675'te Danimarkalı astronom Roemer, Jüpiter uydularının tutulma süresinin dünyanın Jüpiter'e uzaklık ve yakınlığına orantılı olarak uzayıp kısalacağını gördü. Roemer bunun gezegenler sistemindeki bir düzensizlikten değil, olayın ışığının Jüpiter'den dünyaya varmak için aldığı zamandan ileri geldiğini farketti ve bu gözleme dayanarak ışığın hızını aşağı yukarı saniyede 300.000 kilometre olarak hesapladı. Daha sonra Fransız Fizeau ve diğer fizikçiler değişik usullerle aynı sonuca ulaştılar. Işığın hızının hesaplanması bilimde bir ilerleme olarak ilgiyle karşılandı, fakat ışık hızı ile madde, zaman ve uzay arasında sihirli bir bağ bulunabileceği kimsenin aklının köşesinden geçmiyordu!

1887 senesinde Amerikalı Michelson'un yaptığı bir deney birden bütün dikkatleri tekrar ışık üzerine çekti. Michelson dünyanın esir = ether içinde dönüşü karşısında ışığın bir kaynaktan geliş hızındaki değişiklikleri incelemek istiyordu, ancak deneyinin sonucu onu büyük bir şaşkınlığa düşürdü: Deney, ister kendisine yaklaşılsın, ister kendisinden uzaklaşılsın ışığın bir ışık kaynağından bize doğru geliş hızında hiçbir değişiklik olmadığını göste-

riyordu. Bu, sanki bir geminin ister akıntı ile birlikte, ister akıntıya karşı gitsin hızının aynı kalacağını isbat etmeğe benzer akılları durduran çelişkili bir sonuç idi. Klasik fizik kurallarına aykırı düşen bu durumu kimse açıklayamıyordu. Nihayet 1905'te dâhil bilgin Einstein bu deneyin sonucunu değerlendirerek özel izafiyet kuramını ortaya koydu. Modern fiziğin hareket noktası olan ve hakkında pek çok eser yazılmış bulunan bu kuramı şöylece özetleyebiliriz:

1. Işığın saniyede  $3 \cdot 10^{10}$  cm. olan hızını  $c$  ile gösterirsek, birbirine yaklaşan ve birinin hızı  $u$ , diğerinin hızı  $v$  olan iki cismin hızları toplamı  $w = u + v$  değil,  
$$w = (u + v) \left(1 + \frac{uv}{c^2}\right)$$
'dir.
2. Hareket halinde bir cismin kütlesi  $m$ , hareketsiz hali  $m_0$  a oranla  $m = m_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$ 'dir.
3.  $m$  kütlesine  $E = mc^2$  ile belirlenen bir enerji tekabül eder.

Görüldüğü gibi ışık hızı  $= c$ , her üç formülün temel taşıdır.

Kuramın tabii sonucu şuydu: Işık hızı hiçbir zaman erişilemeyecek bir limit hızdır, hareket halinde hiçbir cisim ışık hızına eşit bir hıza ulaşamaz, ışık hızına yaklaştıkça maddenin kütlesinin bu hız artmasına direnci sonsuz derecede yükselir.

Bu durum karşısında insanlar birdenbire kendilerini ışık hızından örülü bir duvarla hapsedilmiş buldular. Öyle ya, artık



ışık hızını aşan bir hızla uzak yıldızlara gitmek bir hayal oluyordu! Işıksızlık bir hızla yapılan yolculuklar ise milyonlarca yıl sürecek, yolculuktan dönen kuşaklar belki de dünyayı yerli yerinde bulamıyacaklardı. Üstelik son altmış sene içinde yapılan deneyler, hatta uzaya gönderilen astronotların yanındaki hassas aletler kuramın doğruluğu hakkında en ufak bir şüphe bırakmıyordu!

Hudut tanımayan insan muhayyilesi için böyle ışıktan bir duvar önünde kalamak tahammül edilmez bir şeydi. Acaba bu duvarı aşmak imkânı yok muydu? Nihayet Kolombiya üniversitesi profesörlerinden Feinberg şöyle bir çare gösterdi: Feinberg'e göre Einstein'ın izafiyet kuramı hiçbir şeyin ışık hızında gidemeyeceğini belirtmektedir, ancak ışık hızında gitmek başka şey onu aşmak başka şeydir. Işık hızının altında hızlar olduğu gibi üstünde hızlar da olabilir, yani duvarın öte

tarafı da vardır; hatta fizikçiler ışıküstü hızla hareket edebilen taneciklerin özelliklerini hesaplamışlar, bunlara Yunanca tachis = hızlı kelimesinden türetilmiş tachion takiyon adını vermişlerdir. Peki ama ışık duvarını aşarak ışıksızlık hızlarından ışıküstü hızlara nasıl erişeceğiz? Feinberg bunun da yolunu buldu: Modern fiziğin isbatladığı gibi, belirli bir enerji veya hız durumundan diğerine aradaki safhalardan geçmeden atlamak imkânı vardır. O halde tıpkı duvarın içinden geçmeden üstünden atlamak gibi, ışıksızlık bir hızdan ışıküstü bir hıza atlamak imkânı neden olmasın?

Şimdi bütün bilim dünyası Feinberg'in kuramının deneylerle doğrulanmasını diliyor. Eğer kuram doğrulanırsa insanlık ses duvarından sonra ışık duvarını da aşmak, ışıktan mahpesinden kurtularak sonsuz ufuklara doğru yol almak imkânını kazanmış olacaktır.

## GEÇEN SAYIDAKİ ÜÇ SATRANÇ OYUNCUSU PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ

Kura sonucu 1.oyuna oturan iki oyuncunun ödül kazanma şansı seyreden oyuncuya göre daha yüksektir. Çünkü 2. oyun, bir tek galibiyet almış oyuncu ile hiç galibiyet almamış bir oyuncu arasında oynanacaktır. 1. oyundan galip çıkmış oyuncu bu 2. oyunu da kazanırsa ödülü hak edecek, 2. oyunu kaybederse bir tek galibiyetli olan oyuncu olarak maçlara devam edecektir.

1. oyunu galip bitirenin ödül alma şansına X diyelim. 2. oyunu bu oyuncunun kaybetmesi ve hasmının kazanması ihtimali  $1/2$  dir. O halde 1. oyunun galibi karşısında oynayanın ödül alma şansı  $1/2 X$  dir. 1. oyunun galibi 2. oyunu kaybederse 3. oyun, ödül alma şansı  $1/2 X$  olan ve tek galibiyetli olan bir oyuncu ile hiç galibiyetli olmayan 3. adam arasında oynanacaktır. Az önce yürütülen mantığı uygularsak 3. adamın ödül alma şansının  $1/2 X$ 'in yarısı kadar, yani  $1/4 X$  olduğunu anlarız.

Bu ihtimallerin toplamının 1 e eşit olması gerektiğinden:  $X + \frac{1}{2}X + \frac{1}{4}X = 1$  veya  $X = 4/7$  bulunur. Demek ki oyuncuların şansları  $4/7$ ,  $2/7$  ve  $1/7$  dir.

Kura sonucu 1. oyuna giremeyen şansı  $2/7$  dir ( $4/7$  nin yarısı). 1. oyunu oynayan iki kişinin herbiri için o oyunu kazanarak tek galibiyetli adam veya kaybederek 3. adam olmak ihtimali birbirine eşit olup  $1/2$  dir. O halde 1. oyunun sonunda tek galibiyetli adam veya

3. adam olma ihtimali:  $\frac{1}{2} (4/7) + \frac{1}{2} (1/7) = 5/14 = \text{dür.}$  Demek ki 1. oyunu oynayan iki oyuncunun herbirinin ödül alma şansı  $5/14$ , 1. oyunu seyredeninin ödül alma şansı ise  $2/7$  dir.



# ormanının çevre korunmasındaki önemi

T. KELLER

*İsviçre Diemenşdorf Orman Deneme Enstitüsünden*

İr vakitler İsviçre iklim koşullarının zorunlu kıldığı orman sınırına kadar yukarıya doğru ormanlarla örtülüydü. Birçok yüzyıl içinde bunlar ekili arazi haline geldi. Ağaçların kesilmesi, ağaç köklerinin çıkarılması, doğa, insanın bu faaliyetine bir sınır koyuncaya kadar, kültürel eylemler sayılıyordu. Eski yıllarda tahrip edilen ormanların bir sonucu olarak meydana gelen su baskınları yalnız büyüklükleri yüzünden dünya literatürüne geçmekle kalmadı, aynı zamanda İsviçre'de sıkı orman kanunlarının çıkmasına sebep oldu ki bunlar yalnız ormanları korumakla kalmadı aynı zamanda çevre korunmasıyla ilgili ilk İsviçre Kanunları sayılabilirler. Bizim atalarımız ormanlara karşı babalarının işledikleri günahları çok pahalıya ödemek zorunda kalmışlardı. Bugünün aşağı yukarı her İsviçrelisi ormanlara büyük bir sevgiyle bağlıdır ve orman alanlarının korunmasının bir ihtiyaç olduğunda çok şükür bütün İsviçreliler tamamiyle birleşmişlerdir. Çok şükür, çünkü bugün ve gelecekte ormanın çevre korunmasında çok önemli bir rolü vardır ve bu rol onun şimdiye kadar kabul edilen geleneksel koruma etkisinin çok üstüne çıkmaktadır.

Geçmişte ormanın «ideal değerinin» esas ağırlığı insanları su baskınlarından, çığlardan, dağlardan düşen kayalardan korumasında ve bazı yörelerde de ekinleri kurutucu rüzgâra siper olmasında aranıyordu. Hal ve gelecekte ise çevre koruması çerçevesi içinde su ek görevleri de büyük bir önem kazanmaktadır :

1. Orman sadece varlığı ile, bütün kirlilikleri azaltan bir yoğunluk ortamı meydana getirir.
2. Ormanın faydalı su miktarını ve herşeyden önce su niteliğini olumlu şekilde etkilemesi.

3. Orman havayı süzer, filitre eder, böylece havanın niteliğini de olumlu şekilde etkiler.

4. Orman değişik hayvan ve bitkilerin koruyucusudur.

5. Orman etrafındaki çevreye damgasını vuran bir güzellik ögesidir.

## 1. Bir Yoğunluk Ortamı Olarak Orman :

Bir arazi ne kadar çok konut kolonileri, endüstriler ve trafik yolları ile örtülürse, ormanın bir yoğunluk ortamı, yani kirlilikten kaynaklardan arınmış bir merkez olarak önemi, o oranda artar. Tabii bu ormancılığı veya orman sahiplerini onun kerestesinden ya da ondan ekili saha olarak faydalanmaktan yoksun bırakır; aynı zamanda daha fazla ürün almak için kullanılan, fakat suları kirlüten suni gübre veya herbisid, insektisidlerin kullanılmasını önler. Orman sahiplerinin mali yönden görecekleri bu zarar bir taraftan kamu çıkarını sağlamakta olduğu için, özel ormanların devlet malı olması için elden gelen her fırsattan faydalanılmasının zorunluluğunu ortaya çıkarır. Aslında orman sessizlik ve huzurun bir sığınağıdır, çünkü 100 metrelik bir orman serbest bir tarlaya oranla gürültüyü 5-10 fon kadar azaltır, özellikle hoş gitmeyen daha yüksek frekansları zayıflatır. Orman ürünlerinin elde edilmesinde kullanılacak makinelere bu bakımdan önem verilmeli ve mümkün olduğu kadar az gürültü çıkaran makineler kullanılmalıdır.

## 2. Ormanın Hidrolojik Etkisi :

### 2.1. Faydalı Su Miktarına Olan Etki :

Ortaçağlarda Alpler ve Ön-alplerdeki ormanların yok edilmesi doğal dengenin fazlasıyla bozulmasına ve birçok su yük-



seli ve baskınlarına sebep olmuştur. Yandan sularının kaynak bölgelerinin ağaçlandırılması tarımsal çevrelerin dirençleriyle karşılaşmışsa da çanak bölgesinde Ormancılık Enstitümüzün yaptığı klâsik deneymeler sayesinde (Engler 1919, Burgen 1922, 1934) ormanın akan suların düzeyleri üzerine yapmakta olduğu etkiler meydana çıkarılmıştır. Üzerinde deneme yapılan yerler yüzde 99 ağaçlandırılmış, Sperbelgraben (\*) ve üçte bir ölçüsünde ağaçlandırılmış ve geri kalan kısmı çayır haline sokulmuş Rappengraben (\*) idi.

Zayıf surette ağaçlandırılmış Rappengraben'den bir fırtınada iki saat içinde yağan yağmur miktarının yüz katı aktığı ve bunun Sperbelgraben'e oranla yaklaşık olarak iki katına yükseldiği saptanmıştır. Böylece küçük bir dere çabukça etrafını silip süpüren bir sele dönüşmektedir. Bu husustaki incelemeler, çayırlanmış Rappengraben'den akan suların yalnız zirve değerinin yüksek olmadığını, aynı zamanda 12 saatten fazla bir sürede akan tüm su miktarının da orman bölgesinden gelen suya oranla çok büyük olduğunu göstermiştir.

Öte yandan kuru dönemlerde bu durum değişmektedir. Her iki bölgeden de akan su 30 günlük bir kuru dönemde azalmıştır. Yaklaşık olarak son yağmurdan bir hafta sonra Sperbelgraben'den gelen dere daha fazla su akıtmaktadır, orman bölgeleri böylece daha düzenli bir su akımını sağlamış olurlar.

Ormanın su akımına yaptığı dengeleyici etki yalnız yazın kurak dönemlerinde kendini göstermez, aynı zamanda karların erimesinde de ortaya çıkar. Su akımındaki günlük aykırılıklar orman bölgesinde açık çayır bölgesinden çok daha azdır. Orman sıcaklık ayrımlarını ılımlaştırır, özellikle öğleyn en yüksek (maksimum) değerini bulan sıcaklık ve zeminin üzerine düşen ışımayı kırar, bu yüzden karların erimesi yavaşlar, bir yandan da donmamış olan orman tabanı eriyen suların toprağın içine girmesine, böylece kaynakları ve yeraltı sularını beslemesine yardım eder. Günlerce yağan sürekli yağmurlarda da ormanın içindeki suların akışı Rappengraben'dekine oranla daha düzgün olur. Çayırılık bölgelerde her yağmurdan sonra toplanan suyun akışı derhal en yüksek (zirve) değerini bulur. Tabii ormandan da bir mucize beklemek doğru değildir, çünkü zamanla ormanın da depolama yete-

neği azalır ve her iki bölgenin akış eğrileri birbirine yaklaşır.

Burger daha 1922'de ormanın bu dengeleyici etkisinin, orman zemininin gevşek toz halinde ve oldukça kaba gözenekli bir iç yapıya sahip olmasından ileri geldiğini bulmuştur. Doğal olarak tabakalaşmış orman zemininde bu boşluklar genellikle birbiriyle ilişkisi olan kanallar meydana getiriyorlar ve bunların menfezleri üzerlerine gelen çalı çırpı ile kapanmak ve çamurla tıkanmaktan korunuyorlardı. Devamlı çayırılık zeminlerde ise bu kanallar genellikle köklerin oluşturduğu sık örgü yüzünden tıkanır ve çayırın biçilmesinden sonra da yağmurun etkisiyle çamurla kapanır. Çayırılık zeminlerin üzerinde gezinildiği takdirde ise kaba gözenekler büsbütün ortadan kalkar ve böylece üst zemin sıklaşmış olur. Bunun bir sonucu olarak da değişik zeminler yağmur ile eriyen kar sularını farklı bir hızla toprağın altına geçirirler.

İncelemeler de, zeminin gözenek hacmindaki kaba gözenek payının azalmasıyla su geçirme zamanının yani 100 mm su sütununun toprak tarafından emilebilmesi için geçen sürenin, uzadığı saptanmıştır. Bu incelemeler Burger tarafından (1929, 1940) dağlık, çayırılık ormanlarda, aynı zamanda şehir yakınındaki bir dinlenme ormanında yapılmış ve turistlerin ayaklarının fazla basıcı etkileri altında orman zemininin gevşek iç yapısının çabukça yozlaştığını ve zamanla çayır karakterini kazandığını ortaya çıkarmıştır.

Kaba gözeneklerin basılmak suretiyle yok olarak ormanlık ve çayırılık zeminlerde suyun toprağın altına geçmesini yavaşlattığı zaman yakınlardaki çayırılarda bulunan Rappengraben'den sürekli yağışlardan sonra ormanlık Sperbelgraben'den daha büyük su akışı bekleneceği açıkça anlaşılır. Gene Burger'in deneylerine göre yağış miktarının fazlalaşmasıyla yüzeyde akan suyun yüzdesi de çoğalmaktadır, özellikle uzun zamandan beri çayırlaşmış zeminlerde, kızılâğaç çalılıklarının meyda-

(\*) Rappengraben ve Sperbelgraben İsviçre'de Bern Kantonundaki Emmental bölgesi içinde kalan iki dere havzasının adlarıdır ki, bunlardan birincisi yaklaşık olarak % 33, fakat ikincisi hemen tamamıyla, yani % 97 oranında ormanla kaplıdır. Bu havzalarda «Schweizer Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen» tarafından uzun yıllar sürdürülen yağış ve akım ölçmeleri yapılarak sonuçlar yayımlanmıştır.



na getirdiği gevşek zeminin su emme yeteneği insana hayret verecek kadar çoktur.

Daha az belirgin farklarla olmakla beraber H. Keller de (1970) Alp Vadisinin bütün bölgelerinde yaptığı incelemelerde benzer sonuçlar elde etmiştir. Özel akış miktarı ne kadar büyüksün, yüzey suyunun yüzde payı da o kadar büyük olmaktadır. Su akış bölgesinin ılımlı veya kuvvetli bir şekilde ağaçlandırılmış olması arasındaki fark muhtemelen İsviçre Ön Alplerindeki sürekli yağışların orman zeminini devamlı olarak doyurmuş tutuklarından ileri gelmektedir. Bundan başka çam çalılarının (iğneli yapraklı çalılar) kötü nemlenme yeteneği de göz önünde tutulmalıdır. Gittikçe yükselen özel akış miktarıyla suyun kalsiyum miktarı (litre başına mg) azalmaktadır. Bu suyun yüksek akış miktarında esas itibarıyla yüzeyden aktığını ve yalnız az bir kısmının düşük miktarda su akışındaki koşulların tersine olarak (toprağa geçerken su, zemin filtresinin kalsiyum ve başka iyonlarıyla zenginleşir) toprağa işlediğini kesin olarak belirten bir göstergedir.

Orman bitkilerinin büyük yapraklı (lahna v.b.) bitkilere oranla buharlaşma ve su tutma dolayısıyla daha fazla su tükettiği veya tuttuğu tartışılmayan bir gerçektir. Bundan dolayı çayırılık bölgelerden akan tüm su miktarı ormanlık bölgelerinkinden çok daha fazladır. Bununla beraber ormanlık bölgeden akan faydalı su miktarının daha büyük olduğu unutulmamalıdır. Çayırılık bölgelerden yüzeyden hızla çok fazla su akar, gider; eğer karşılarında onları toplayacak barajlar yoksa, bu tamamiyle faydasızdır. Gevşek orman zeminini ise, özellikle derin zeminli topraklarda çok miktarda suyun yeraltı suları olarak toplanmasına sebep olur. Suların geçtiği orman bölgelerinin daha iyi bir yağış suyu düzeni sağladıkları özellikle büyük bir önem taşımaktadır, ki bu suyun meselâ balıkların yetişmesi ve turist v.b. işlerde kendi kendini temizleme yeteneği bakımından çok önemlidir. Su akışının bu şekilde düzenlenmesi nehir tabanından sızan suların da buna ilâveten yeraltı sularının devamlı beslenmesine müsaade eder.

Ormansız bölgelerin yüksek su zirveleri (yükselen suyun sivri noktaları) bundan başka yassı çakıl taş zeminlerden de anlaşılmaktadır. Bu yüzden tesadüfen meydana gelen su toplama havuzları daha çabukça dolarlar. Böylece Sperbelgraben

yılda yalnız 50 m<sup>3</sup> çakıl taşı salıverir, aynı büyüklükte Rappelgraben ise üç kez daha fazla, yılda 160 m<sup>3</sup> (Burger, 1954).

## 2.2. Su Kalitesine Olan Etki:

Akan sularımızın kirlenmesi son yıllarda öyle korkunç bir ölçüye erişmiştir ki, bunu önlemek için özel bir «akan suları koruma» kanununun çıkarılması gerekti. Birçok insanlar ancak 1886'da İsviçre'de ilk göl su işletmesinin açıldığını tahmin edemezler. O zaman gölden alınan su doğrudan doğruya, mikrop öldürücü herhangi bir tedbire başvurmaksızın kullanılabilirdi. O zaman İsviçre'nin bütün su ihtiyacı su kaynakları tarafından karşılanıyordu. Gittikçe artan su tüketimi yeraltı sularından ve hatta göllerden alınan suların da faydalanmayı gerektiriyordu ve bu gelişim böylece sürüp gitti. 1962'de kaynak ve yeraltı sularında santimetre küpe düşen mikrop sayısı daha 10'un altında olduğu halde, Zürih Gölü suyunun 2400'ün üzerindeydi (1964, H. Keller). Bu yüzden su ihtiyacının karşılanması gittikçe daha sıkı temizleme tedbirleri alınması yüzünden daha pahalıya mal oluyordu.

Acaba orman, su kalitesini nasıl etkiler. Bir kere ormandan gerek şehir ve gerek endüstrinin kirli sularının geçmemesi, enun elverişli bir ortam olmasına sebep olmuştur. Öte yandan orman işletmesi de suni bir gübreleme yüzünden sonradan kirlenmeye sebep olmaz. Gölümüzün kirlenmesinin biricik sebebinin akıtılan kirli sular olmadığı çoktan bilinen bir gerçektir (Ambühl, 1960, 1966), (Wagner, 1969). Argen'den (nispeten nüfusu az bir bölge) den Konstanz gölüne gelen fosforun 3/4'ü azotun 2/3'sinin yağışlar yüzünden topraktan yıkanarak geldiğini, bu yüzden dere kökeninin kirli sular olmadığını tahmin etmektedir. Rod (1969) ormanlardan geçip gelen çay sularının geniş ölçüde tarımla uğraşan bölgelerden gelen sulara oranla çok daha az fosfor içerdiğini bulmuştur. Pleisch'in incelemelerine göre (1970) ormanlardan suların yıkayarak getirdiği ortalama nitrat miktarı, tarımsal bölgelerinkinden çok daha azdır, orman çaylarında en az fosfat yoğunlukları bulunmaktadır. Pleisch'a göre (1970) su yükselmelerinde zeminin erozyonu göllere büyük ölçüde fosfat yığınlarının gitmesine sebep olduğu halde, ormanın erozyonu engelleyici ve akan suları düzenleyici etkisi olan suların kimyasal iç yapısına çok elverişli olmaktadır.

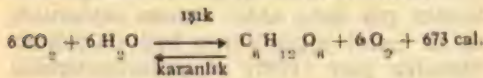


Ormanda ideal zemin filitresi içinden geçerek yeraltı sularını besleyen süzülen suların da kalitesi yüksektir. Buna karşılık Winterthur şehrinin aşağısındaki Töss vadisinin yeraltı sularında bir Klorid artışı saptanmıştır ki (1970), bunun fazlasıyla kışın buzları çözmek için sokaklara serpiyen tuzdan ileri geldiği sanılmaktadır.

### 3. Ormanın Hava Kalitesine Etkisi:

Yuvarlak 100 yıllık tecrübe göstermiştir ki, zehirli hava kirlenmesi bakımından orman en duyarlı bitki türlerinden sayılmakta ve insan burnunun duymayacağı kadar az ekzoz gazı yoğunluklarından bile yok olabilmektedir. Orman zehirli havanın temizlenmesi hususunda önemli bir katkıda bulunamaz, hatta yılda hektar başına 300 kg SO<sub>2</sub>'yi tespit edebildiği halde bile yalnız bu, endüstri ile konut bölgeleri arasında ayırıcı bir kuşak olarak bir ormanın bulunmasının zehirli ekzoz gazı yoğunluğunu azaltmayacağı anlamına gelmez. Orman yüzeyin engelbeliğini (pürüklüğünü) yükselttiğinden rüzgâr akımlarının daha büyük bir çevrinti yapmasına sebep olur, bu yüzden de zehirli gazlar dağılır ve yayılırlar. Her şeyden önce değişik ısınma, veya orman yüzeylerinin geceleyin soğuması, düşey hava hareketlerine ve dolayısıyla temiz havanın gelmesine sebep olur. Bu yüzden şehirlerin yakınındaki ormanlar şehirlerin üzerindeki sis örtülerini parçalarlar (Zundel, 1971).

Birçok zamandan beri ormanın oksijen (O<sub>2</sub>) ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) bakımından havayı yenileme etkisi tartışma konusu olmuştur. Bir taraftan karbonlu maddelerin yanmasından, bir taraftan da solunumla CO<sub>2</sub> havaya karışır. Özellikle fosil yakıtlarının gittikçe daha fazla kullanılması atmosferimizin CO<sub>2</sub> ile fazlasıyla sijen azalmasına sebep olacağından korkulmaktadır. Bitkisel metabolizma, her şeyden önce fotosentez, bilinen kimyasal formüle göre buna karşı gelmektedir:



Bundan bitkilerin 264 gram CO<sub>2</sub> ve 108 gram sudan 180 gram üzümşekeri üretecekleri ve bu sırada 192 gram oksijenin de serbest kalacağı hesap edilebilir. Şekerle odun birbirine eşit konulursa (odunun kalori miktarından, ısı değerinden ya-

pılan bir tahminin yeterli olacağı gibi), İsviçre Ormanının yıllık oksijen üretimi (odun üretimi bir milyon hektar başına 3 milyon metre-küp) 2,5 milyon ton (yaklaşık metre kare başına 250 gram) tahmin edilir (yapraklarını döken ağaçların, çalıların ve köklerin oluşumunda serbest kalan oksijeni burada hesaba katmıyoruz, çünkü onların çürümesinde serbest oksijen tekrar kullanılmaktadır). Bir insanın yılda 250 kg oksijen solunduğunu kabul edersek, böylece İsviçre koşulları altında bir hektar ölçümünde orman ortalama on kişinin oksijen ihtiyacını karşılayacak demektir (yani İsviçre Ormanı 10 milyon insanın solunum havasını yenileyebilecektir). Fakat trafik yüzünden kullanılan oksijen ne olacak, 1 kilogram benzinin, uçak akaryakıtının v.b. tam olarak yanması yuvarlak 3,5 kilogram oksijene ihtiyaç gösterir. Bir Jumbo-jet uçağı her uçuşu için 100 ton akaryakıt (kerosen) yakar ki, böylece 350 ton oksijene ihtiyaç gösterir, bu da yaklaşık olarak 140 hektar ormanın bir yılda üretebileceği miktar demektir. Uçağın 350 yolcusu 200 otomobil içinde bu geziye çıksalardı, % 20 daha fazla oksijen tüketeceklerdi (bir otomobil her gittiği kilometre başına 350 gram oksijene ihtiyaç gösterir).

Yalnız atmosferin metrekaresinde 2000 kilogram oksijen bulunduğu da hatırdan çıkarılmamalıdır. Bitkiler dolayısıyla havanın yenilenmesinin ister orman ister açık arazide olsun - böylece dünyanın oksijen stokuna çok az bir etkisi vardır. Hatta bugün mevcut bütün fosil yakıtlarının yakılması bile bu oksijen stokunu ancak % 3 oranında düşürebilecektir (yani % 21 den % 18'e, Brucker, 1970).

CO<sub>2</sub> bakımından koşullar bitkiler için biraz daha elverişlidir, zira havanın CO<sub>2</sub> miktarının artması, kendi tarafından CO<sub>2</sub> miktarının yükselmesine karşı çıkan bir özümleme (asimilasyon) artışına sebep olur.

Çevre korumasının en esaslı faktörü, ormanın toz şeklindeki hava kirliliklerini filitre eden etkisidir. En elverişli etkiyi gevşek, kademeli bir araya gelmiş ormanlar gösterirler. Sık ormanlar rüzgârı yukarıya yönlendirir, ağaç tepelerinin meydana getirdiği düzensiz çatı rüzgârın çevrinti yapmasına ve havanın içindeki tozların düşmesine sebep olur. Sık olmayan ormanlar ise rüzgârın içerilerine girmesine müsaade ederler ve sonra da onu frenlerler,



böylece tozlar çökerler. Aynı zamanda 80 µ (mü)'ye kadar olan parçacıkların di- kine duran yaprak yüzeylerine çarpıp ora- larda yapışıp kaldıkları da herkesçe bili- nen bir şeydir. Orman havası bu yüzden tozu çok az olan bir havadır, yalnız bahar çiçekleri açtığı, çiçek tozlarının fazlasıyla havada uçtuğu zaman bunun bir istisna- sıdır. Ormanın filitre etkisi zeminle ilgili incelemelerde kendisini gösterir. İçinde külü bol linyit kömüründen büyük mik- tarların yakıldığı sık bir endüstri bölge- sinin rüzgâra maruz olmayan tarafında çam ormanlarında humus tabakasının PH-değeri 30 kilometrelik bir uzaklığa kadar yükselir. Çünkü ağaçların taçları al- kalik uçucu külleri filitre ederler.

Ormanın o muazzam toz süzme etkisi özellikle Meldaus'un sayılarında kendini gösterir (Toz tekniğinin el kitabı 1955, Handbuch der Staubtechnik) bunlara gö- re süzme yeteneği bitinceye kadar 1 hek- tar kızıl çam ormanı 32 ton, kayın ağacı ormanı ise 68 ton tozu filitre eder. Bu or- manın maksimum durumunda kendi ağaç-

larının taçlarının ağırlıklarının bir kaç ka- tı kadar toz tespiti etme yeteneğine sahip olduğu manasına gelir. Yalnız bu rakam- lar en son sınır olarak, yani ormanın bir nevi potansiyel toz tutma kapasitesi ola- rak kabul edilmelidir.

Jutzi'ye (1968) göre Almanya'nın sık endüstri merkezlerinde aylık ortalama ola- rak metrekaşe başına 1,3 gram toz çökün- tüsü toleransla karşılanır ki, bu hektar başına ayda 400 kilogram demektir. Eğer orman toz miktarının on katını bile filit- re etse, bu sınır değerlerini elde etmek için dört aylık bir kuru devreye ihtiyacı olurdu. Normal olarak tozun bir kısmı ya- ğışlarla toprağa iner, böylece filitre yen- lenir ve toz toprağa karışır. Yeni incele- meler orman ağaçları taçlarının çok daha az toz tuttuklarını göstermiştir. Tablo 1'de yazarın bir çakıl değirmeni yakınındaki kendi incelemelerine ve Steubing'in Frank- furt'taki ölçmelerine dayanan tahminleri bir araya toplanmıştır (her zaman üç haf- talık kuru devreden sonra).

**TABLO 1. Orman ve Park Ağaçlarının Duman Süzme Etkileri**

Ağaç türü	Toz miktarı mg/g yaprak kuru ağırlığı	Taç ağırlığı (yapraklar) kg/ha	Yakalanan toz kg/ha
Kayın	70	4.000	280
Meşe	90	6.000	540
Kızılçam	30	14.000	420
Dağ çamı	200	5.000	1.000

Yalnız bu incelemelerde ağaçların filitre kapasitesinin daha sonuna varılamadığı da belirtilmelidir.

Ağaç ve çalının toz emme etkisi nasıl ki havanın toz miktarı bir sokaktaki yan bir çitin üzerine bir çayırdan daha fazla düşerse, burada aynı şekilde yansımaktadı- r. Buna uygun olarak ekzoz gazları yü- zünden ormandaki bitkilerin organlarında saptanan kurşun miktarı serbest araziye oranla daha çabuk azalmaktadır. Cadde- den 50 metre yanlamasına uzaklıkta bulu- nan bir ormanda özemseme organlarında- ki kurşun miktarı caddenin kenarında öl- çülenin 1/25'i, serbest arazide ise 1/6'sıdır. Dar çitler ve orman kuşakları bile havayı temizleyici bir etki gösterirler ve gerek insan ciğerlerini, gerek tarım ürünlerini arzu edilmeyen kirliliklerden korurlar.

#### 4. Orman Değişik Hayvan Bitkilerinin Koruyucusudur :

Tarımın islahı için alınan birçok ted- birler ve gösterilen çabalar hayvan ve bit- ki dünyasının gittikçe daha fazla fakirleş- mesine sebep olmaktadır, çünkü gittikçe daha az sayıda türler ekolojik bir ortam içinde gerekli yaşama koşullarını bulabil- mektedir. Buna karşı orman birçok yö- nüyle ve her şeyden önce uzun ömürlülü- ğü ile çok sayıda türe yaşama sahası ve olanağı vermektedir. Orman ile açık arazi- nin sınır kesimi, yani ormanın kenarı, açıkça büyük bir önem kazanmıştır, zira burası çoğun kısa görüşlülükten küçük



agaclarin, calilarin kesilmesi yüzünden yok olma tehdidi altında kalan türler için birçok hallerde iyi bir barınaktır. Küçük orman çayırlarının ağaçlandırılmasından bu bakımdan vaz geçmelidir.

Türlerin bolluğu bir ormanın dinlenme yeri olarak değerini gittikçe daha fazla arttırmaktadır, zira şehirler her tarafta durmadan büyümektedirler. Landolt (1971) ikna edici bir şekilde türce zengin biyotopların gelecekteki üretmeler için kalıtım niteliklerinin bir deposu olarak pratik değeri olacağını göstermiştir. Ormanların işletilmesinde bu nokta özellikle göz önünde tutulmalıdır. Bu aynı zamanda yapraklarını döken ağaçlardan meydana gelen ve ürün bakımından fakir ormanlar için de yürürlükte ki bunlar değiştirilmemeli ve islah edilmemelidir. Bu ürüncü zengin orman ve orman bölgelerine daha fazla özen ve önem verilmesinin daha yerinde olacağı anlamına gelir.

#### 5. Etrafındaki Çevreye Damgasını Vuran Orman :

İsviçre orman kanununun esas itibarıyla orman yüzölçümünün aynı kalmasını emniyet altına alması gerçeği, arazi planlayıcıların ormana dokunamamalarını sonuçlamıştır. Böylece orman, arazi (kır)

planlanmasının bir nevi bel kemiği haline gelmiştir. Şimdiye kadar anlatılan koruma fonksiyonlarının dışında orman gittikçe artan ayırıcı bir fonksiyonu da yürütecektir ki, bunun için o en iyi şekilde elverişlidir. Hava sağlığı ve dinlenme yeri olarak orman gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Ormanın değeri tabii yalnız planlama fonksiyonuyla bitmez. Orman çevrenin önemli bir elementidir, o birçok manzaraya kendi karakteristik damgasını vurur. İsviçre'nin en tanınmış kür ve turist bölgelerini ormansız olarak düşünmeğe imkân yoktur. Örneğin İsrail'in kuvvetli istemlerinde estetik dürtü tesadüfen önemli bir rol oynamış, değildir. Ağaç ve orman yalnız bir görüntü oluşturan şeyler değil, insana lâyük bir çevrenin ayrılmaz parçalarıdır.

Ormanın çevre korunmasında yaptığı bütün bu görevleri anlayan bir kimse, ormanların tahrip edilmesine, ağaçların kesilmesine hiç bir surette razı olmayacaktır, hatta böyle bir şeyin yapılması sosyal konut inşaat için gerekse ve sosyal bir uygulama sayılsa bile.

*«Tarım ve Çevre Korunması» adında Bern şehrinde açılan bir simpoziumda verilen bir konferanstan.*

## AMERİKADAKİ MAMMUT AĞAÇLAR ve

Ormanlarımızı zenginleştirmek bakımından düşündükleri.

Dr. HELMUTH WARCH

200 yıldan fazla bir zaman önce ilk Avrupalı göçmenler Kaliforniya'nın deniz kıyılarına yakın yörelerini araştırırken Avrupada görmedikleri büyüklükte ve o zamana kadar kimsenin varlıklarından haberi olmadığı yapraklarını dökmeyen dev ağaçlara rastlamışlar ve hayretler içinde kalmışlardı. Bu ağaçların ölçüleri şimdiye kadar bilinenlerinkine oranla çok büyüktü, hatta onların fotoğraflarını görenlerin inanabilmeleri için, fotoğraf çeken ağaçların yanında bir insanın bulunması gerekiyordu. Fakat o zamanlar daha fotoğraf makinesi diye bir şey bilinmedi-

ğinden ağızdan anlatılan hikâyeleri herkes hayret ve kuşkuyla dinliyor ve bir süre sonra da söylenenleri tamamiyle unuttuyordu. Bir yandan da ilk göçmenlerin elinde böyle 3-5 metre çapında ağaçları kesebilecek ve onlardan faydalanabilecek araçlar da yoktu. Aradan geçen zamanda göçmenler bu dev ağaçların iki türünü ayırtmadığı öğrendiler, bunlar «red woods» ve «big trees» diler. Kırmızı renkte olan birinci ağaçlar özellikle ev yapımında kullanılan çok faydalı bir kereste veriyordu.

Bununla beraber 1839 da İngiliz ağaç uzmanı Aylmer Bourke Lamber daima ye-







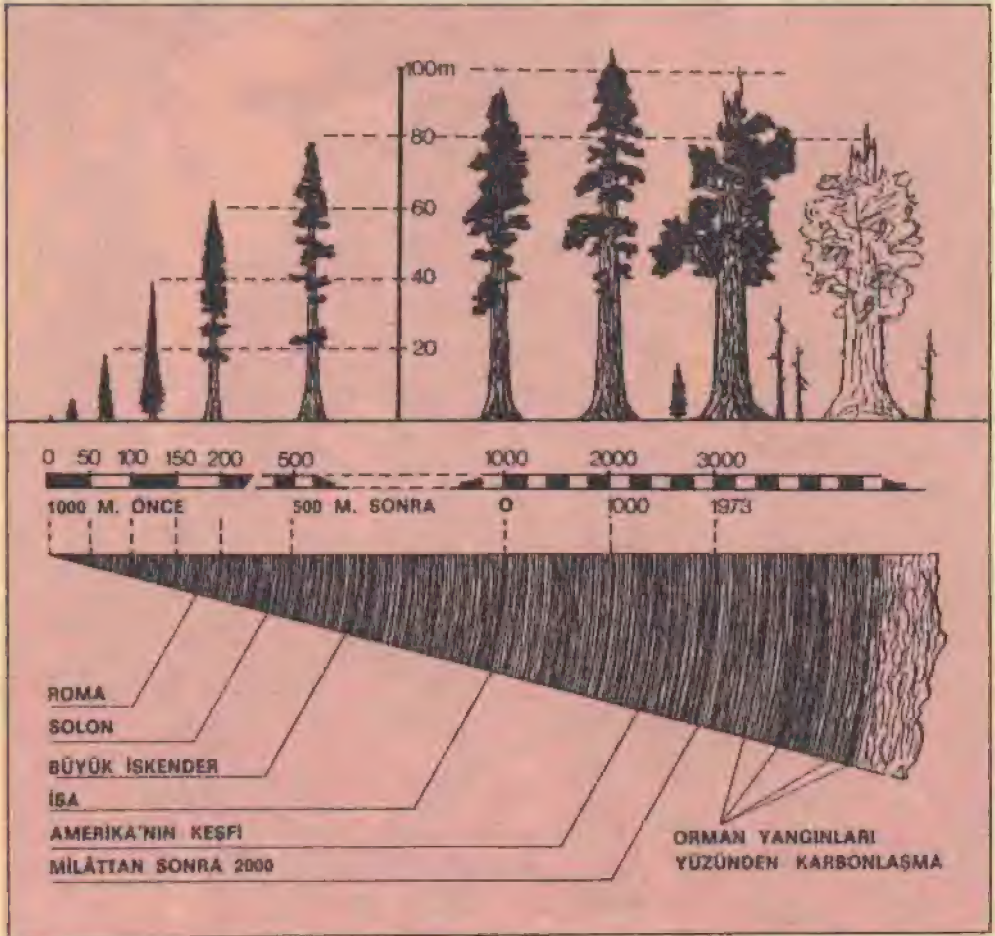
şil olan mammut ağacının bilimsel bir açıklamasını yapıp da ona, bataklık selvilerinden sayarak, *Taxodium Sempervirens* adını verinceye kadar ondan pek bahsedilen olmadı. Bu sıralarda Avrupada mammut ağacı kavramı yapılmaya başlamış ve bu dev ağaçlara Pleistozen devrinde yaşamış dev fillerden, mamutlardan esinlenerek bu ad verilmişti. Bununla beraber İngiliz-Amerikan dilinde bu deyim pek yerleşmemiştir.

1847 de Viyanalı bitki bilgini Endlicher bu ağaç türünün *Taxod*'lardan farklı olduğunu meydana çıkararak ona *sequoia sempervirens* adını vermiştir ki, bugün de kullanılan bir addır. Daima yeşilliğini koruyan bu ağaç, Amerikada tahtasının kırmızı renginden dolayı redwood - kırmızı

tahta diye anılmaktadır, ayrıca deniz kıyısına olan yakınlığı yüzünden «kıyı kırmızı tahtası» da denilmektedir, zira Pasifik Okyanusundan 50 km. den fazla uzaklarda bu ağaçlara rastlanmamaktadır.

Çürümemek, bükülebilme, kurtlara karşı dayanıklı olmak, ağır yanmak gibi birçok yararlı niteliklerinden ve çok hoş renk ve beneklerinden dolayı bunlar Kızıl Derililer tarafından ve yapımında ve eve ait daha birçok şeylerin yapılmasında kullanılırdı. Beyazlar tarafından keşfedilince her işte kullanılmaya başlandı ve bu yüzden mevcudu da azaldı.

Esas yayılma bölgesi 36 ile 43 kuzey enlem dereceleri arasında, yani Tunus ile Roma arasındaki hatta düşmektedir. Olduk-



Şekil mammut ağaçlarının büyüklükleri ve yaşları hakkında bir fikir vermektedir.



ça sıcak bölgelerde deniz yüzeyinden 1600 metre kadar yükseklerde bile bulunur. Avru-panın aynı enlem derecelerine oranla Amerikanın düzgün ve bütün yala yayılmış nemli ve yıllık sıcaklık ortalamasının 3° kadar daha fazla olan yörelerinde büyümesi daha hızlıdır. Bugün bu ağaçların en çoğu değişik birçok milli parklarda bulunmaktadır. Böylece ilgililer arasında yüz yıldan beri tartışılan bir konu ortaya çıkmaktadır. Bir tarafta hiç bir şeye aldırış etmeden ve kısmen devlet yasaklarını hiçe sayarak, yüksek çıkar sağlamak için bu kıymetli ağaçları kesen endüstri girişimleri vardır ki, bunlar hemen hemen sınırsız şekilde bu ağaçlardan faydalanma yüzünden büyük kârlar sağlarlar.

Bunlara karşılık Devlet ve bu ağaçları kurtarmak için çalışan birçok toplum, dernek ve kişiler nihayet 20.000 hektar ormanı kontrolsüz müdahaleden kurtarmağı başarmışlardır. Yalnız bundan 100 yıl önce mevcut olan ve San Fransisko'nun Oregon eyaletinin içerilerine kadar uzanan 800.000 hektarlık mammut ağacı ormanından bugün elde bulunan altıda biridir, bütün bu arazi sürekli surette yeni ekspres karayolları, ağaçların haydutçasına kesilmesi, kötü hava felâketleri yüzünden küçülmektedir. Yalnız 1955 yılında kötü hava koşulları Bulls Creek'te 300 ağacın devrilmesine sebep olmuştu.

Bugünkü tahminlere göre tüm mevcut yuvarlak 8000 kilometre karelik ve 120 milyon metre küp ağaçtır ki «daima yeşil olan mammut ağacı», Amerikan ağaç, mevcudunun yaklaşık olarak yüzde onudur. Eğer devamlı surette yeniden fidan dikilmeseydi 1990 yılına kadar elde bir tek ağaç bile kalmazdı.

Bu mükemmel ağaçların gövdelerinin çapı 3-6 metre kadar ve ömürleri de 2200 yıldır. Bugün bu ağaçların arasında en yükseğı 113,65 metredir ve Kaliforniyada Prairie-Creek'tedir.

Son zamanlarda yasak kanunları yürürlüğe girmeden önce çok daha eski ve yüksek redwood'ların kesilmiş olduğu tahmin edilmektedir. Mammut ağaçlarının ikinci grubuna dahil olan ve gene Amerikada yetişen Dev mammut ağacı (Sequoiadendron giganteum) bu hususta çok daha talihli çıkmıştır, çünkü bu ağaç yalnız 1500-2500 metre yükseklerde Kaliforniyanın Sierra Nevada'larında 36 ile 38 enlem dereceleri arasında yetişmektedir ki, böylece kızıl ağaçlara oranla insanların elinden daha kolay kurtulmaktadır. Buna rağmen bu muazzam ağaçlar anıtsal görünüşle-

rinden dolayı, başka yerlerde gururla gösterebilmek için de az kesilmemişlerdir. Örneğin 1893 Chicago Dünya Fuarında böyle bir ağaç sergilenmiş, fakat seyircilerin çoğunluğu bunun gerçek olduğuna bir türlü inanmamışlardır.

Mammut ağaçları esas itibarıyla Kaliforniyanın en yüksek dağı olan Mt. Whitney'nin (4418 m.) karşısında «Great Western Divide» adı verilen iki nehrin arasındaki sınır bölgesinde, General Grant Grove'nin çoktan ulusal park haline sokulmuş kesiminde Kings Canyon'da Sequoia ulusal parkında, Calaveras parkında, Yosemite ulusal parkında yetişmektedir ki, her arazi tüm olarak 7000 Hektar tahmin edilmektedir. Buralarda 400 yıllık Sequoia ağaçları beyaz çamlar, dev çamlar, sedirler ve daha bir çok hoş görünen ağaçlar arasında bulunurlar.

Amerikalıların «big tree» veya dev sequoia dedikleri ikinci tip insana; yüksekliğinden dolayı değil, çünkü bu çoğun 100 metreyi geçemez, daima yeşil olan sequoia'dan 30 metre ve Avustralya Ökalyptüs ağacından 50 metre küçük olmasına rağmen, gövdesinin büyüklüğünden bütün öteki ağaçlardan daha büyük gelir.

2500 yılla iyi bir büyüme devrinde bulunan bu dev sequoia ortalama 75 metre yükseklikte yaklaşık olarak 10 metre çapında ve 1 milyon kilo ağırlığındadır. Dalları, daima yeşil olan türünden daha kuvvetli, daha kaba kenarlı, kabuğu daha yumuşak ve 90 santimetre karadır, dökülmeyen yaprakları kabuklu ve kozalakları 5-8 santimetre uzunluğunda 3-5 santimetre genişliğinde ve aynı adı taşıyan türünkinden 3 kez büyüktür.

Alçak dalları çoğun 35-40 metre yüksekliktedirler ve 1,5-2,0 metre çapa sahiptirler. Bilim adamları tarafından yapılan birçok incelemelere göre bunların 3500-4000 yıllık ömürleri olduğu meydana çıkmıştır. Bu, onların ta Tunç devrinde mevcut olduklarını ve zamanımızın başlangıcında 1500-2000 yaşlarında oldukları anlamına gelir.

Böyle inanılmayacak uzun bir ömrün elde edilmesi, mammut ağacının birçok nadir niteliklerinin ve ilginç biyolojik koşulların bir araya gelmesinin bir sonucudur. Onun yaşayan dokusu mantar ve bakterilere karşı koyar, kurtları (haşereleri) geçirmez, hatta kesildikten yüzlerce yıl sonra bile kırmızı karıncalara karşı direncini korur. Daha ilginç bir tarafı normal koşullar altında tutuşmamasıdır. Taçları-



na yıldırım çarpmayan ağaçlar hiç bir zaman yanmamaktadır. Hatta büyük yangınlar bile bir kaç desimetre kalınlığında izolesi olan bu ağaçları pek etkileyememektedirler, kesilen ağaçların yaş halkalarında görülen birçok karbonlaşma izleri bunun ispatıdır. Hatta ormanları yok eden yangın fırtınaları türün devamına ve yayılmasına yararlı bile olabilir. Önce yapraklarını dökmesiyle alkalik olan zemin başka ağaçların külleri tarafından asitleşir ve böylece nemi daha iyi tutar ve sequoia tohumlarının açılması için gerekli iki koşuldan biri meydana gelmiş olur, ikincisi de gün ışığının onları direkt güneş ışınlarından koruyacak şekilde sağlanmış olmasıdır. Bütün bu koşulları da için için yanan orman yangını elverişli bir duruma getirir. Böylece karma ormanda yapılan her temizlik dev mammutların lehine bir hareket yaratmış olur.

Ortalama bir ağaç yılda 500.000 tohum yapar, fakat bunlardan yalnız milyonda bir tanesi filizlenir ve yetişen fidanlardan da yalnız çok azı normal ömür kadar yaşayabilirler. Sequoia dendron yalnız tohumlarıyla çoğalabildiği halde, Sequoia sempervirens ayrıca bitkisel yoldan da çoğalabilir.

130 milyon yıldan daha fazla bir zaman önce dünyanın orta çağında ne gibi elverişli iklim koşulları hüküm sürmüştür ki, jura ve tebeşir devrinde Kuzey Amerika'yı Avrupalıların Asya ve Avustralyanın büyük bir kısmını bu ağaçlar örtmüştür, iBrleşik Devletlerde, İngiltere, Almanya, İtalya, Rusya ve Asyada Japonyada bulunan fosiller bunu tanıklarlar. Burada üçüncü bir mammut ağacı familyası ile karşılaşmaktadır ki bu eski dünya mammut ağacı (Metasequoia glyptostroboides) dir ve ilk önce 1940 da Japon bilgini Miko tarafından bulunan fosiller ile ispat edilmiş

ve 1941-1942 kışında bulunması üzerine yaşayan ağaç olarak Çin bilim adamları N. ch. Cheng ve H. N. Hu tarafından açıklanmışlardır. Şimdiye kadar yalnız Çin'in Hupoh ve Szetetschwan eyaletlerinde bulunan her yaş basamağında 1000 ağaç 30-35 metrelik bir yükseklik göstermiştir, fakat Orta Avrupa iklimi kendilerine elverişli gelmiş olacak ki özel olarak tohumdan botanik bahçelerde yetiştirilenleri bugün 15 metre yüksekliği bulmuşlardır.

Buna karşılık se'uoia sempervireus ile dev sequoiaları Avrupada yetiştirmek için harcanan çabalar tam bir sonuç vermemiştir. «daima yeşil mammut ağacı» ndan birer örnek Almanyada Weinheim ve Rotenfels'de büyümektedirler, fakat öteki denemeler soğuk iklim yüzünden tutmamıştır. Riviera, Züriç gibi bölgelerde ise oldukça iyi yetişen bu tür ağaçlara rastlanır.

Dev mammut ağacının durumu biraz daha elverişlidir. 1853 ten sonra —kısmen bilgin Alexander von Humboldt tarafından getirilen tohumlarla— Almanyada yetiştirilen bu ağaçların 160 değişik yerde 100 yılda 2200 ağacın 160 metre yüksekliğe ve 2 m. çapına kadar geliştikleri görülmüştür.

Bununla Avrupa ormanlarının hiç bir ağaç türünün böyle uzun bir ömüre sahip olmadığı ispat edilmiş olmaktadır. Buradan da şu sorun ortaya çıkmaktadır. Acaba Avrupa ormanları dev sequoia'ların yetiştirilmesi sayesinde zenginleştirilmezler mi? Aynı şey eski dünya mammut ağacı içinde düşünülebilir, onun bizim iklimlerde gözlenen yıllık büyüme miktarı 80-100 santimetredir ki, bu onlarda orman halinde faydalanmak olanağının mevcut olduğunu göstermektedir.

KOSMOS'tan

**B**en bu yaşıma geldim, hâlâ öğrenecek şey buluyorum. Şimdiki gençler hiç birşey öğrenme gayretinde bulunmuyorlar. Bu ne biçim iş!

İsmet İNÖNÜ



# KIŞIN ÇİÇEKLERİ

Kış sonbaharın renkli yapraklarını örter örtmez, buzdan kendi çiçeklerini geliştirmeye başlar; pencerelerde parlayan o güzel motifler, dallarda pırıldayan o sivri iğneler.

Prof. Dr. W BRAUNBEK

Buz, herkesin bildiği gibi donmuş sudur. Dünyamızda en yaygın ve en iyi tanınan maddelerden biri olan su aynı zamanda başka maddelere benzemeyen kendine özgü birçok değişik niteliklere sahiptir. Hemen hemen bütün öteki sıvıların tersine su + 4° C'dan 0° C'ye soğutulduğu zaman, kendini daha fazla kasacak yerde tekrar genişler. Hemen hemen bütün öteki sıvıların tersine su donarken hacmini yaklaşık olarak % 10 artırır. Bundan dolayı da buz suyun üzerinde yüzer ve hacminin yalnız ondabiri kadar su düzeyinin üstüne çıkar ki bu özellikle okyanuslarda ki aysberglerde çok önemlidir.

Su, gene herkesin bildiği gibi 0° C'de donar. Fakat aslına bakılırsa bu açıklama tamam değildir. Birkere bu «normal» donma noktası, yalnız normal basınç olan 760 Torr'da geçerlidir. Daha yüksek basınçlarda gene öteki sıvıların tersine— donma noktası daha aşağıdadır. İkinci olarak belirli bazı koşullar altında su, donmadan, 0° C'nin çok altına kadar soğutulabilir. Burada biz suyun yalnız doğada oluşan normal donmasıyla ilgiliiyiz ve hava basıncındaki küçük değişiklikler donma noktasında pek büyük bir değişiklik meydana getiremezler. Biz aynı zamanda burada normal buzla uğraşacağız, ki buna da Buz I denir. Bunun yanında daha birçok buz çeşitleri vardır Buz II - Buz IV, fakat bunların hepsi çok yüksek basınçlarda, binlerce atmosferde oluşurlar.

Bir sıvı donunca, billürleşmiş, kristalize bir şekil alır, hatta onun bu kristal durumu dıstan gözükmese bile, kristalin içinde tek tek moleküller veya onların parçaları son derece düzgün bir kafes düzeninde bulunurlar. Bu sayede kristal kendine özgü niteliklerini kazanır, hatta iyi büyüyen kristallerde düzgün dış şeklini de alır, fakat bu, yukarıda da söylediği gibi, muhakkak kristalin iç yapısı ile bağli değildir.

Gene kendini meydana getiren yapı taşlarının özel niteliklerine bağımlı olan kristal kafesinin türüne göre, bir kristal belirli bir kristal sınıfına girer. Normal buz heksagonal sistem adı verilen bir sisteme ait olan bir kristal kafesi içinde kristalize olur. Bu sistemin kristalleri çoğun altı köşeli sütunlar halinde büyürler ve altı köşeli bir piramitte son bulurlar, bu özellikle Neceftaşının kuvarz kristal kabarcıklarında çok güzel gözüktür. Buz bu şekilde sütunlar oluşturmaz, fakat onun altı köşeli iç yapısı, bütün kar taneleri ve küçük buz kristalciklerinden bir araya gelen gevşek yığılımların hepsine altı ışınli yıldız görünümünü verir.

Ağaçlara, bitkilere yapışan kaba kırıgının neden uzun, ince iğneler biçiminde ağaçların dallarında tutunduğunu anlamak için yoğunlaşma ve kristal büyümesi hakkında bir parça daha fazla bilgi sahibi olmalıyız. Hava su buharını, belirli bir maksimum sınıra kadar içine alabilir ki bu miktar olan sıcaklıkla beraber şiddetle çoğalır. Bunun tersine olarak içinde su buharı bulunan hava serinleyince, belirli bir sıcaklıkta, erime noktasında, doyma durumuna erişir, eğer soğuma devam ederse, şimdi havanın içinde fazla bulunan su buharı yoğunlaşır. Donma noktasının üzerindeki sıcaklıklarda bu çığ damlaları halinde oluşur, sıfırın altındaki sıcaklıklarda ise, buz kristalcikleri, kırıgı olarak, fakat şimdi yoğunlaşma için yalnız, sıcaklığını tabii havanın içindeki bundan önceki su buharı miktarına bağımlı olan erime noktasının altındaki sıcaklığa düşmesi gerekmez; aynı zamanda damlaların veya buz kristalciklerinin asılıp kalabilecekleri uygun çene ve çıkıntı noktalarına da ihtiyaç vardır. Bulutlarda bu gibi sivri noktaların görevini toz parçacıkları veya iyonlar, elektrikle yüklü moleküller, üzerlerine alırlar, yerde ise bitkilerin kenar ve uçları.





altında soğumaya başlar ve gözlük camları yeter derecede ısınmaya kadar buğulanma sürer.

Bu olay sıfır derecenin altında olursa, örneğin soğuk bir pencere camında, böylece camın üzerinde çok ince bir buz filmi oluşur. Yalnız bu, hiç bir zaman bütün cam tabakasını düzgün bir şekilde örtmez. Muhtemelen başlangıçta yalnız bir tek toz tanecığının bulunduğu teker teker noktalarda mini mini su kristalcikleri meydana gelir ve bunlar sonra da yavaş yavaş yürümeğe başlarlar. Aynen gene iğneler halinde büyürler, fakat üç boyutlu olarak değil, cam levhanın boyunca iki boyutlu olarak.

Bu iğneler hiç bir zaman tam düzgün ve aynı kalınlıkta değildir, orada burada yanlamasına küçük kalınlaşmalar ve şişkinlikleri vardır. İğnelerin iki tarafındaki bu şişkinlikler bağımsız iğneler olarak büyür ve genellikle yeni dallanmalar meydana getirir. İşte tekrar tekrar oluşan bu katmerli dallanmalar sayesinde buz çiçeklerinin bitkisel görünüşü meydana gelir. Esas daldan yan dallar ayrılırlar, bunlardan da daha ince dalcıklar. Özellikle, iki veya daha çok dal sistemleri birbirlerine karşı büyük ve cam yüzey üzerinde kendilerine ayrılmış olan yer için «savaşır-larsa», meydana getirdikleri motif çok hoş ve ilginç olur. Adeta insan burada sıkışmış yer, ışık ve hava için savaşan bitkilerin rekabetini hatırlar.

Böyle bir noktada ilk önce bir tek minimini kristalcik tutundu mu, havadan daha başka su buharı alır ve yoğunlaşır. İster bir eriyikten, bir sıvıdan veya gaz şeklindeki bir maddeden oluşsun, kristallerin büyümesi çok karmaşık bir olaydır. Sonunda kristallerin alacakları şekil işte esas itibarıyla bu olaya bağlıdır. Burada da kristallerin en kolay sivri bir uçtan büyümeye başlayacakları kuralı vardır. Çünkü sonradan gelecek moleküller kolayca bunların üzerine konarlar. Bir kere sivri bir uç mevcut olunca, kristaller bu sivri ucun doğrultusunda büyümeye devam eder ve sonra uzun ince iğneler meydana getirirler. İşte kaba kırığı adını verdiğimiz ve hayranlıkla seyrettiğimiz şey böyle sayısız buz iğnelerinin karma karışık bir karışımıdır. Kırığın özel iç yapısının böyle oluşunun esas nedeni, bitkilerin «sivriligi» dir. Tamamiyle düz bir yüzeyde buz böyle iğnelerden meydana gelen bir diken çalılığına benzemeyecekti.

İçinde su buharı bulunan hava düz bir yüzey ile sınırlanırsa, örneğin bir cam levha ile, böylece su buharı erime noktasını aştıktan sonra ilk önce bu yüzey üzerinde yoğunlaşır. Sıcaklık  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde ise, cam küçücük damlacıklardan meydana gelen bir buğu ile kaplanır, soğuktan içerisinde daha sıcak ve nemli hava bulunan bir odaya girildiği zaman aynı şekilde gözlük camları da buğulanır. Hava soğuk gözlük camlarının üzerinde erime noktasının





Gerek kaba kırığının, gerek buz çiçeklerinin garip şekiller almasının nedeni, kristallerin büyümelerinin bağımlı olduğu kendine özgü kanunlarıdır. Kristallerin, örneğin burada su molekülleri gibi kendi türlerinden maddeleri çevreden kendilerine çekebildikleri takdirde, büyümeleri gerçeği, yaşayan bitkilerle bir nevi benze-yiş gösterir. Kristallerin kafes şeklindeki atom konumlarına bağımlı olarak belirli doğrultularda büyümeği tercih etmeleri bu benze-yişi daha da kuvvetlendirir. Bu

benze-yişe rağmen insan, ölü mineraller dünyası ile yaşayan bitkiler âlemi arasındaki uçurumu görmemezlikten gelmemelidir. Bir bitki organik olarak döllenmiş tohum hücre-i içindeki sabit «yapı plânı-na» göre büyür. Fakat kırığının, bir buz iğnesinin veya bir buz çiçeğinin dalının sonunda tam olarak alacağı şekil, büyüme-si sırasında karşılaştığı ufacak rastlantılara bağımlıdır.

KOSMOS'ian

# AYSBERGLER ÇÖL YOLUNDA

**Birkaç yıl sonunda çöller, kutup buzlarından elde edilen sularla sulanacak. Teknik bakımdan bu mümkün, ekonomik olarak da verimli.**

**10** Km. uzunluğundaki aysbergleri Antarktikten Avustralya'ya ya da Şili kıyılarına çekerek tatlı su yapmak; işte Amerikalı araştırmacıların üzerinde büyük bir ciddiyetle çalıştıkları, görünüşü oldukça tuhaf bir düşünce. İyice alıcı gözle bakılınca bu proje, sanıldığı kadar tuhaf gözükmemektedir. Birleşmiş Devletler ordusu ile aynı devletlerin bir kuruluşu tarafından verilen çok yeni bir rapor, böyle bir girişimin gerçekleşmesinden doğacak sorunları dikkatle tahlil ediyor, işin maliyetini hesaplıyor ve sonuç olarak teknolojik bakımdan olanaklı, ekonomik olarak da verimli buluyor.

Düşüncenin başlangıcı oldukça eski olup, donmuş göl buzlarıyla Alaska buzullarının California'ya kadar taşındığı XIX. yüzyıl ortalarına kadar uzanır. Arkasından California'daki su kıtlığı sorununu buzullarla çözmek şeklinde ortaya cüretli bir fikir atıldı. Daha 1890 ve 1900 tarihlerinde küçük aysbergler Şili kıyıları boyunca Terre de Feu'den başlayarak Valparaiso hatta Peru'ya kadar 4000 km.'ye varan mesafeler üzerinde çekilmişlerdi. Amerikan raporunun yazarları W. F. Weeks ile W. J. Campbell sorunu, en azından başlangıçta, inançtan çok tecrübe nedeniyle ele almışlardı. Gerçekten bunlar buzulları çekip

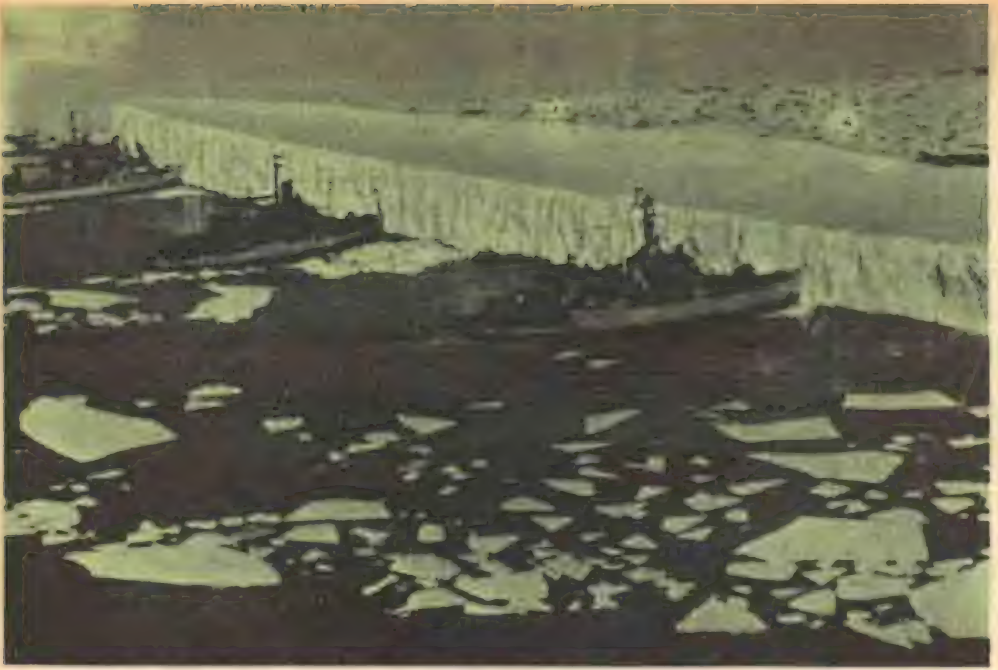
götürme projesinin tam bir hayal bilim mahsulü olduğunu göstermek istiyorlardı. Şimdi ise «sezgimiz yanlışmış» diyorlar.

Yazarlar, çekilen aysberglerden tatlı su üretmenin mümkün olduğunu hayretler içinde kalarak görmüşlerdir. Başlamak için aysberg kaynağını doğru seçmek gerektir. Arktik buz ulaşımının ilgi göreceği bölgelerden uzak olduğundan, bu işe elverişli değildir. Antarktik, tersine Avustralya ve Latin Amerika kıyılarına ucuz fiatla büyük bir su kitlesi getirmenin makbule geçeceği bu iki çorak bölgeye, elverişli bir uzaklıkta olması nedeniyle, sonsuz bir kaynak niteliğindedir. Çekilebilir aysbergler elde etmek için buzulları ya da buzul bölgelerini parçalara ayırmak söz konusu değildir. Dolayısıyla bunların oluşmasını ve Okyanus üzerinde yön tutmaya başlamalarını beklemek gerektir. Uydular sayesinde, yerlerinin saptanması olanaklıdır ve elverişli büyüklükte blokların seçimi artık bir sorun teşkil etmemektedir.

Sorun, tersine bunların çekilmek üzere yedeğe alınmasındadır. 250 m. kalınlık, yüzlerce metre genişlik ve belki de binlerce metre uzunluğundaki kocaman kitleleri taşımak elbette kolay bir iş değildir.

Oldukça güç ve belirsiz olmakla beraber deneysel uygulamanın doğruladığı di-





**200.000 beygirlik tek bir süper römorkör, 8 km. boy ve 2,8 km. eninde aysbergler taşıyabilecektir. Fakat Şili kıyılarına ulaşmak için altı ay geçecektir.**

renç hesapları ortaya konması gereken güçleri tahmin etmeye olanak vermiştir. Olağanüstü büyük güçlere ihtiyaç vardır. O kadar ki, küçük bir aysberg bile faydalı hızlarla çekilmek için, büyük ölçüde enerji sarfına ihtiyaç göstermektedir.

Böylece saatte yarım mil hızla —bu asgari hız olup bunun altındaki bir hızda artık konvoyu yönetmek olanaksızdır— halen hizmette bulunan en güçlü römorkör (17.500 B.G.) ancak 230 x 920 x 250 m.'lik bir aysbergi çekebilir; bu da 5.290.000.000 m<sup>3</sup> gibi hatırı sayılır bir hacim verir. Bu aysbergin hiçbir kayıba uğramadan teslim edilebileceği farz olunursa, elde edilecek suyun değeri 35 milyon franktan az olmaz (endüstriyel olanaklarla tuzu alınan deniz suyunun bugünkü değeri).

#### *Altı Aylık Bir Yolculuk :*

Bugünkü tekniğin yapımına kolayca olanak verdiği 200.000 B.G.'lük bir süper-römorkör, (atom enerjisiyle işleyen Enterprise uçak gemisi 3000.000 B.G. geliştirmektedir) örneğin 8 km. boyunda ve 2,8 km. enindeki bir aysbergi aynı hızla çe-

kebilir. Fakat bir milde, ancak 3 km.'ye 750 m. büyüklüğündeki bir aysbergi çekebilir. Teslimde bu aysberglerin değerleri karşılıklı olarak 5 milyar ve 360 milyon frank tutar. Bu rakamlarda taşıma sırasında kaçınılması olanaksız olan buz erimesi hesaba katılmamıştır.

Sefer süreleri dört ilâ altı ay olup, yarısı ısı derecesi 15 civarında olan sularda geçer. Hesaplar gösteriyor ki, bu keşifler altında, bir aysbergin varacağı yere ulaşmadan tamamiyle erimemesi için bir milyon metre kübü aşması lazımdır; gerçekten aysberg, sıcaklığın etkisiyle her yüzden 100 m. bir kalınlık kaybedebilir. İşin iyi tarafı küçülme yolculuk süresiyle doğru- dan doğruya orantılı değildir; bu sürenin 40'la çarpılması halinde eriyen kitle ancak iki kat olur. Bu bakımdan, kazasız belâsız ulaştırılan hacmin oldukça önemli olması için büyükçe aysbergler seçilmelidir.

Buna rağmen esas olan yine de güzergâh seçimidir. Buna çekme süresiyle sarfedilen enerji miktarı ve dolayısıyla, sulanacak topraklara götürülen suyun metre küp maliyeti bağlıdır.

Amerikalı araştırmacılar konvoylarca izlenmesi gereken elverişli güzergâhlara



değgin haritalar hazırlamışlardır. Bunlar-  
da, söz konusu yüzen bu dev kitlelerin ha-  
reketini engelleyebilecek akıntı ve rüzgâr-  
lar hesaba katılmıştır ve işte bunun için-  
dir ki bu konvoylar küre yüzünde bilindiği  
gibi bir noktadan ötekine en kısa yolu  
teşkil eden «büyük çemberleri» izlemezler.

#### *Fiattıyla Rekabet Edilebilen Su :*

Belki de işin ekonomik yüzü araştı-  
rıcıların karşısına daha fazla sorun çıkara-  
caktır. Operasyon, ancak çorak bölgelere  
bugünkü ya da gelecekteki araçlarla reka-  
bet edebilen fiatlarda tatlı su verebildiği  
taktirde ilginç olabilir. Uygulamada, ays-  
bergleri çekmenin deniz suyunu endüstri-  
yel araçlarla ve belki de atom enerjisinden  
yararlanarak tuzsuz hale getirmekten da-  
ha ucuza mal olup olmayacağını bilmek  
lâzımdır. Bugün henüz büyük çapta tuz-  
suzlaştırma tesisleri mevcut olmadığından,  
bu alandaki rakamları biraz belirsizdir.

En kötümser hesaplar, aysberg çekimi  
ile metre kübü 1 santime (4.5 kuruş) ile

elde edildenden dört defa daha ucuz (tah-  
min edilen maliyet fiatı : m<sup>3</sup>'ü 0,04 frank).

Bu sistemin bir üstünlüğü daha var, o  
da, buzun suya çevrilmesi güneş ışıltama-  
sıyla parasız olduğundan tatlı su üreti-  
minin asgari bir enerji sarfiyle sağlan-  
masıdır.

Bütün sorunlara çözüm bulunmuş ol-  
maktan uzaktır. Amerikan ordusu ile üni-  
versite tarafından birlikte yürütülen ince-  
lemenin değeri, bu sorunların kuramsal  
olanaksızlıklar göstermediğini belirtmek-  
tir.

Sorun tamamıyla bir teknoloji ve ya-  
tırım işidir. Ve eğer iş gerçekten verimli  
çıkarsa yatırımcıların çok geçmeden ken-  
dilerini göstereceklerinden şüphemiz ol-  
masın. Kuşkusuz bir gün, tropikal sebze  
ve meyveler Avustralya çölleriyle çorak  
Şili yaylalarında, Güney Kutbunun buzları  
sayesinde yetişecektir.

*Science et Vie'den*

*Çeviren : Nizamettin Özbek*

## KURT DA TEHLİKEDE



Tek eşli hayvan soyunun biricik temsilcisi.

**S**on sayımızda, halen yok olma tehdidi  
altında bulunan kaplan soyunu kur-  
tarmak için zoologların safettikleri ça-  
balarından bahsetmiştik. Kaplandan sonra teh-  
likede bulunan hayvan soyları listesinde  
kurt yer alıyor. Hemen hemen aynı za-  
manda Sovyet ve Amerikan zoologları bir  
tehlike çılgılığı atmışlardır. Leningrad Üni-  
versitesinden profesör Mikhail Kozlov,  
kurdun doğal bir seçme görevlisi olduğun-  
u yalnız zayıf ya da hasta hayvanlara  
saldırarak salgın hastalıkların yayılmasını  
önlediğini ve böylece bir anlamda bir doğa  
«Koruyucu» su ve «doktor»u görevini yap-  
tığını hatırlatma zorunluluğunu duymuştur.  
Kurdun insanlara saldırısı sonu gelmiş bir  
geçmişe dayanmaktadır ve bugün korun-  
ması gereken kurttur. Bunun için de kurt  
avının yılda 5000-8000 baş olarak sınırlan-  
masını istemektedir. Amerikada, zaten  
Carmell Vally Kurdunu Savunanlar adıyla  
bir dernek mevcut olup «Uluma» bültenini  
yayımlamaktadır. Şimdi de Amerikan Hü-  
kümeti Amerikan kurtlarının (kırmızı ve  
gri) mevcudunu memnurluk verici bir  
düzeyde tutmak için bizzat bir koruma  
planını gerçekleştirmeye çalışmaktadır.  
Rus avcılarının daha iyi donanmış olan  
Amerikalılar, son bir yasağa rağmen kur-  
du uçaktan avlamaktadırlar. Bu da, kurt  
soyunu Amerika'da Rusya'da olduğundan  
çok daha fazla tehdit etmektedir.



Kurt soyunu tehlikeye koyan kurdun avcılarca (tuzak avcıları) aranan kürkü olduğu kadar, düpedüz avlanma zevkidir. Eskiden kurt bakımından «zengin» olan Texas ve Louisiana da bugün ancak birkaç yüz kırmızı (bazen coyote'larla karıştırılan) kurt kalmıştır. Alaska'da ise sadece 2500-3000 gri kurt vardır.

Şüphesiz kurda otuz yüzyıldan beri hemen hemen marazi derecede bir kin du-

yan topluluklar, onun, korunmasından bir yarar sağlanacağına inanmamaktadır; bunlardan Atlantik'in iki tarafındaki çiftçiler, rollerin böylece ters yüz olmasına oldukça karşıdirlar: varsın Küçük Kırmızı Bereli Kız onu koruyadursun.

*Selenite et Vie'den*

*Çeviren: Nizamettin Özbel*

**bütün dünyayı ilgilendiren problem:**

# ENERJİ BUNALIMI

**Mevcut kömür, petrol ve doğal gaz rezervleri tarihin hiç bir döneminde bu kadar büyük bir ölçüde harcanmamıştı. İnsan başına düşen enerji tüketiminin sürekli yükselmesinin sebebi nedir ?**

**JERRY GENTRY**

Enerji bugün dünyanın büyüğü kelimesidir. O değişik şekilleriyle fabrikalarımızı işletir, uçaklarımızı, otomobil ve vapurlarımızı sürer, yükleri bir yerden bir yere götürür, hatta o muazzam roketleri, aya atan o olduğu gibi, evlerimizi büro ve sokaklarımızı aydınlatan da yine enerjidir.

Enerji üşüdüğümüz zaman bizi ısıtır, çok sıcaklarda da odalarımızı serinleten klima tesislerini çalıştırır. Televizyonda haberler, radyoda stereo konserleri ta odamızın içine kadar onun sayesinde gelir. Bugünün yüksek derecede mekanize olmuş tarımı, karmaşık makinelerini çalıştırmak için enerjiye ihtiyaç gösterir. Hatta ev kadını bile yemek yapabilmek için enerjiden faydalanır.

Aslında enerji hareketlidir ve insanlığın çok yanlış bir hizmetkârıdır. Fakat onun için ödeme bedeli tehlikeli derecede yüksektir: Günlük enerji tüketimimizden arta kalan maddeler solduğumuz havayı kirletir, içtiğimiz suyu berbat eder. Enerji üretmek için aldığımız tedbirler çevrelerindeki araziye ondan bir daha faydalanılamaz hale sokar. Enerjiye aç otomobillerin egzozlarıyla madenlerden çıkan gazlar sisle birleşerek şehirlerimizi yaşamayacak bir hale sokan o kirli kahverengi «smog'u» meydana getirirler.

Bir taraftan biz enerji üretim ve tüketimimizi arttırarak daha yüksek bir hayat standardı ve gittikçe artan bir milli gelir elde ettiğimiz halde, öteki yandan yaşam niteliğimiz tehlikeli bir surette düşmektedir. Enerji bize duyularımızı harekete getiren yüksek ihtiyaçlarımızı karşılayan, her türlü konfor sağlayan materiyel faydalar verir. Fakat genellikle sağlığımız için bu daima iyi gelmez.

Enerji düşkünlüğümüzün kirli artıklarından nefret ederiz. Kimse bir enerji istasyonunun yöresinde yaşamak istemez, bir petrol rafinerisinin sisli havası içinde de oturmayı isteyen kimse yoktur. Fakat bir kere evimizde elektrik kesilecek veya otomobilimizin benzini vesikaya tabi tutulacak olsa, enerjinin değerini, bize olan önemini, onsuz yaşayamayacağımızı derhal anlarız.

## **Dünya Enerji Tüketimi :**

Günlük yaşamamızı etkileyen enerjiye olan bu bağılılığımızı bir kaç açık rakam vererek açıklamaya çalışalım :

● Birleşik Devletler dünya nüfusunun % 6'sını oluşturduğu halde, topraktan elde edilen enerjinin yuvarlak olarak yüzde otuzunu tüketir.

● Avrupa, Japonya, Rusya ve Amerika'nın enerji ihtiyacı beraberce dünya yakıt



Birleşik Amerika'nın  
Norfolk limanında kü-  
kürtü az Virjinya kömü-  
rü Avrupa ve Japonya'-  
ya gönderilmek üzere  
sıra bekliyor.





ihtiyacının % 70'ini oluşturur. Dünyanın geriye kalan dörtte üçüne yalnız % 30 kalır.

● Bugünün refah devletinin vatandaşı devamlı olarak daha fazla enerjiye ihtiyaç gösterir, fakat bu dünya nüfusunun artması karşısında kıyaslanabilecek bir oranda değildir. Örneğin Birleşik Devletlerde insan başına düşen enerji tüketimi her 10-15 yılda bir iki katına çıkmaktadır. Ortak Pazar memleketlerinde enerji tüketimi son 21 yıl içinde üç kat olmuş, bu sayede bütün endüstri gelişmelerinin dörtte biri gerçekleşmiş ve bir milyon yeni iş yeri yaratılmıştır.

● Bir daha yerine getirilemeyecek enerji taşıyıcılarının dünya rezervleri—petrol, doğal gaz ve kömür—çok sınırlıdır. Petrol ve kömür bir kaç yüz yıl sonra ortadan kalkacaktır.

Yakıtın bu azlığı karşısında uluslararası bir enerji politikasına olan ihtiyaç gittikçe artmaktadır. Dünyanın devamlı surette enerji sağlayabilmesi büyük politik bir problem olmaktadır.

Bu güçlük içinde ortaya çıkan ilk soru, neden bu kadar büyük miktarda enerjiye ihtiyaç bulunduğuudur. Petrol konusunda bugünkü uluslararası gerginliklerle karşılaşılmasının en büyük sebebi bu akar yakıt tüketiminin bütün dünyada çoğalmasındır. Eğer günlük hayatımız gittikçe daha fazla elektrik tüketmeseydi, bu konuda da zirve anlarında dar boğazlar meydana gelmezdi.

Enerji bunalımının arkasında gizli olan şeyleri anlayabilmek için, yalnız enerjinin nereden geldiğini bilmek yeterli değildir, her şeyden önce ona nasıl ve ne şekilde bağımlı olduğumuzu anlamak gerekir. Dünyanın bu yüzyılda, geçmiş bütün tarihinde harcadığı enerji kadar enerji tüketmiş olmasının sebeplerini de bilmek yerinde olur.

Adam başına düşen enerji tüketim rakamlarını bir göz önüne getirelim: Örneğin her Amerikalıya doğrudan doğruya veya dolaylı olarak, yılda 11 ton kömür düşmektedir. Kanadalı biraz daha tutumludur; 9,5 ton. Öteki memleketlere ait rakamlar da şunlardır: Her İsveçli ve Çek 6,3 ton tüketir; Doğu Alman, Belçikalı ve Danimarkalı ise 5,9 ton; Batı Alman, Hollandalı ve Avustralyalı yılda 5,4 ton kömürün ısı gücüne eşit olacak kadar yakıt kullanır.

Bu rakamlar gelişmemiş memleketlerdeki enerji tüketimi ile kıyaslanamayacak

kadar muazzamdır. Örneğin çorak topraklar üzerinde koyunlarını güden Habeşistanlı bir göçebe, yıllık enerji ihtiyacını sırtında taşıdığı kömürle giderebilir. Onun kömür çuvalı 32 kiloyu geçmez. (Verilen bütün bu rakamlarda besin maddelerinin üretim ve hazırlanması için gerekli enerji tüketimi yoktur.)

### *Teknolojik Değişim:*

Sanayileşmiş ülkelerde çoğalan enerji tüketiminin tamamıyla açık nedeni, artan bir nüfusun sürekli bir surette daha fazla mal ve hizmet beklemesi olmaktadır. 1946 ile 1966 arasında Birleşik Devletlerin nüfusu % 43 artmıştır; aynı dönem içinde ise Amerikanın enerji tüketimi % 100 den fazla çoğalmıştır. 2000 yılında Amerikanın nüfusunun 270 milyona (1970'e oranla % 30 bir yükselme) çıkacağı, fakat enerji tüketiminin dört, hatta beş katını bulacağı tahmin edilmektedir.

Bu kadar büyük bir hızla yükselen enerji tüketiminin yalnız nüfus artışıyla izah edilemeyeceği ilk bakışta anlaşılır. Ancak adam başına düşen enerji miktarının artması toplum tüketiminin bu şekilde çoğalmasını ve bugünün enerji sık boğazlarını meydana getirmesinin sebeplerini açıklayabilir.

Acaba bugün adam başına neden daha fazla enerji tüketilmektedir? Teknolojik gelişmenin hızı böyle bir problemin ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Son Dünya Savaşından sonra «refah toplumunun» yaşayış tarzında keskin değişiklikler gözleyebildik. Bir örnek: Gerçi aslında yemeklerin hazırlanmasında bugün 25 yıl öncesine oranla daha fazla enerji tüketilmemektedir, fakat besin maddelerinin türü ve herşeyden önce ambalajları, eskiyle kıyas edilemeyecek şekilde değişmiştir. Çoğun doğal besin maddelerinin yerini sentetik maddeler almıştır. Bugün soframıza gelen birçok maddeler konserve, pişirilmiş, dondurulmuş ve kısmen reklam bakımından göze hoş görünen hazır yiyeceklerdir.

Dokuma endüstrisinde de büyük bir değişiklik olmuştur, bunun nedeni doğal liflerden gittikçe daha fazla sentetik liflere geçilmiş olmasıdır. Yün ve pamuk üretimi yavaş yavaş düşerken, kimyasal liflerin üretimi son 20 yıl içinde büyük ölçüde arttı. Sentetik lifli dokumaların kullanılması da gittikçe daha fazla artmaktadır.



Polyester, naylon, asetat v.b. gibi sentetik liflerin ve plastik maddelerin üretiminde yalnız yapım süreci geniş ölçüde enerjiye ihtiyaç göstermez, bu ürünlerin esas maddeleri, kömür ve petrol bileşimlerinden meydana geldikleri için bu yüzden bir daha yerlerine getirilemeyecek enerji ham maddeleri tüketirler.

### *Tarımda Enerji Boom'u :*

Tarım da gittikçe daha fazla sanayie benzeyen bir üretim şekline girmektedir. Dizel motorlu biçer döğerler buğdayı biçip çuvalara doldururken gene dizelli traktörler toprağı gelecek ekin için sürer, hazırlarlar. Gerek bu makineler ve gerek suni gübrenin yardımıyla insan doğanın verdiği akar yakıtı dolaylı olarak tarım ürünlerine dönüştürür.

Özellikle kömür, doğal gaz ve petrol-den elde edilen elektrikten azot ve daha başka maddelerden kimyasal azotlu gübre üretiminde faydalanılır, bunların üretimi yalnız Birleşik Devletlerde 1946 ile 1968 arasında % 500 den fazla bir artış göstermiştir. Suni gübre kullanmak suretiyle mısır ve daha başka tarım maddelerinde verim çok artmış, fakat tahılın kalitesi bozulmuştur.

Birleşik Devletlerde tarımsal işlerde produktivite, verimlilik o kadar artmıştır ki, bugün bir tek Amerikan çiftçisi 40 kişinin yiyecek ve giyecek ihtiyacını tamamiyle sağlayabilir.

Amerikadaki duruma yaklaşmamış olmasına rağmen Avrupada da mekanizasyon ve suni gübre kullanılma sayesinde produktivite büyük ölçüde artmıştır.

Fakat duruma göre verimlilik her ekim birimi için harcanan toptan enerji miktarı üzerinden ölçülürse, batı dünyasının görünüşte bu kadar yüksek verimli çiftçisinin, 61ri kalmış uluslardan birinin küçük bir çiftçisiyle kıyaslandığı taktirde, oldukça geri kaldığı görülür.

Becerikli Asyalı bir pirinç ekicisi, harcadığı insani enerjinin birimi başına 50 ekin birimi elde eder (elde edilen tahıl maddelerinin içinde bulunan enerji burada kilowatt-saat olarak kabul edilmiştir.) Mekanize olmuş bir tarımda ise 50 ekin birimi için tastamam 250 birim akar yakıt enerjisi harcanmaktadır. Aradaki bu gelişme, mineral enerji taşıyıcılarının çilginca harcanmasından başka bir şey değildir.

Gelişmemiş ülkelerde tarımın insan kuvvetiyle yapılması ile batının mekanize tarımı bu konuda iki dış ucu temsil etmektedir. Birçok mantıklı sebeplerden bu iki ucun her ikisi de ideal değildir. Gelişmiş ülkelerdeki çiftçi ancak karnını doyurabilmek için çok güç şartlar altında çalışmak zorundadır. Yakından bildiğimiz batının lüksü için ne zaman, ne de parası vardır. Buna karşılık batı toplumu insanın iş yükünü azaltmak amacıyla, refahı ve israfı biraz fazla ileri götürmüştür. İşte bu iki dış uç arasında akaryakıt kaynaklarıyla olan ilişkilerinde insan daha az müsrif olan daha mantıklı bir orta yol bulmak zorundadır.

### *Suni Kauçuktan Yapılan Lastikler :*

Tarım makinaları, otomobil ve uçaklar yalnız yakıtı ihtiyaç göstermezler, üzerlerinde gidecekleri lastiklere de ihtiyaçları vardır. Fakat lastiklerde bir yandan enerji bunalımına sebep olurlar. İkinci Dünya Savaşından beri eskiden kullanılan doğal lastik yerine sentetik lastik (suni kauçuk, Buna) geçmiştir ki bunun üretimi için büyük ölçüde enerji gereklidir. Bu yüzden üretiminde bol güneş enerjisinden faydalanılan doğal lastik piyasadan uzaklaşmıştır. Bu üretimin sebebi suni kauçuğun doğal lastikten kalite bakımından yüksek olması değil, «iktisadi düşünceler» dir. İkinci Dünya Savaşından sonra sentetik mamul öyle büyük bir fiyat düşmesine sebep olmuştur ki doğal lastik çiftlikleri kapanmak zorunda kalmıştır.

Öte yandan ulaştırma sektöründe de enerji rezervlerini etkileyen iç yapı değişiklikleri ortaya çıktı. Kamyon trafiğinin daha yüksek hızlara erişebilmesi ve çevrenin ihtiyaçlarına daha uygun olması yüzünden son 20 yıl içinde karayol taşıması korkunç derecede çoğalmış ve ton kilometre başına karayoluna oranla yalnız dörtte bir yakıt tüketen ve lastik tekerleklerle ihtiyacı olmayan demiryol yük nakliyatı yavaş yavaş gerilemiştir. Ayrıca modern insanın otomobile olan düşkünlüğü de mevcut enerji bunalımına katkıda bulunmaktadır.

Örneğin 60 kilo gelen bir ev kadını, birbuçuk ton ağırlığında ve yüz kilometrede onbeş litre super benzin yakan bir otomobile, evine bir iki kese kâğıdı dolu su ufak tefek almak için pazara giderse,



bu doğal enerji kaynaklarının pek iyi bir şekilde kullanılmadığının güzel bir delili olur.

### «Uluorta Herşeyi Çöp Tenekesine Atan» Toplum :

Kesin teknolojik bir değişme de bugünün işi bittikten sonra çöp tenekesine atılan ambalajında görülmektedir. Bunların başında bir kere kullanıldıktan sonra fırlatılıp atılan şişe ve bardaklar gelir. Bir incelemenin ortaya çıkardığı gibi içildikten sonra şişesi atılan limonata, şişesi geriye verilene oranla % 30 daha pahalıya mal olmaktadır. İncelemede ortaya çıkan enerji tüketimi ise atılan şişelerde üç dört kat daha fazladır. Buna rağmen atılan şişeler gittikçe daha çok artmaktadır. İşin ilginç tarafı bu gibi hallerde saf maliyet ve fiatın aslında tüketilen enerji harcamalarını tamamiyle doğru yansıtamadığıdır. Çevre lira ve kuruşla ifade edilenden çok daha ağır bir yük altında kalmaktadır.

Alüminyumdan yapılan konserve kutularında madenin kendisi enerji tüketimini yükseltmekte bir etkindir. Alüminyumun üretimi için çelik üretimine oranla 6 kat daha fazla enerjiye ihtiyaç vardır. Alüminyum kutuların çelik sac kutularından daha hafif olduğu göz önünde bile tutulsa, kutu başına enerji tüketimi iki kat daha yüksektir. Öte yandan (çelikten olan) eski teneke kutu çöplükte paslanıp ortadan kalkar. Alüminyum kutular ise paslanmaz ve yok edilmeleri daha güçtür.

### Evdeki Robotlar :

Sanayide, ticarete, ev hizmetlerinde, trafikte ve daha başka yerlerde tükettiğimiz toplam enerji göz önünde tutulursa, bu teknik yaşamları sürdürebilmek için refah ülkelerinin elinde geniş ölçüde beygir gücünün bulunması gerekir. Günlük işlerin büyük bir kısmı enerjiye bağımlı makineler tarafından yapılmaktadır. Evlerinde robotları işletmek için Amerikalıların yılda 8 trilyon BG-saate ihtiyaçları vardır. Böyle bir gücü elde edebilmek için kaç hakiki beygir gerekli olacağı bir dü-

şünülsürse, çıkan rakam insanı korkutabilir.

Ortalama olarak her Amerikalı her zaman karşısında bir düğmeye basmakla 500 köleye eşit bir enerjiyi hazır bulmaktadır. Avrupalılar bunun 1/3-1/2 sine, Avustralyalılar yarısına, Kuzey Afrikalılar 1/4 üne sahiptirler.

Bilimsel yazılarıyla ün kazanmış bir yazar olan Irving Benglesdorf'a göre bu, Birleşik Devletlerin yuvarlak 200 milyon nüfusu ve 100 milyar enerji kölesi bulunduğu demektir ki, bu da yüz milyar ikiyüz milyon insan demektir.

Bu enerji kölelerinin çıkardıkları kirlı maddeleri ortadan kaldırmak, insanlar tarafından çıkarılanları bertaraf etmekten çok daha zordur.

### Bütün Ağırlık Çevrenin Üzerinde :

Maalesef modern teknoloji bir taraftan çevre kalitesini düzeltmek, bir taraftan da herkese istediği kadar enerji vermek imkânına sahip değildir. Nihayet bizim dünyamız kapalı bir sistemdir. Kendisini yenilemek ve kendi kendini temizlemek için güneş enerjisinden faydalanır.

Dünya gezegeninin biyolojik sistemleri kendi içinde sınırlıdır. Çevreyi zehirleyen karbondioksit, karbonmonoksit, sülfürdioksit, kurşun ve öteki yanma artıklarının yalnız belirli bir ilâvelerini bu dinamik yaşama sistemi üzerine alabilir. Nehir ve şehirlerimiz bizim için zararları olamak bir hale gelmeden önce ancak belirli bir derecede ilâve ısı enerjisi emebilirler. Aynı şey radyo aktif maddeler için de söylenebilir. Bir kere sınır geçildi mi bütün canlı varlıklarda biyolojik şekil değişiklikleri ve anormallikler meydana gelebilir.

Bunlar acı gerçeklerdir, fakat bugün artık herkesin bu konularda kafasını yorması ve elde ettiğimiz bol enerjiden ne pahasına faydalandığımızı anlaması gerekir. Herhalde bizden sonra gelecek kuşaklar onlara bırakacağımız birçok iyi şeylerin yanında enerji israfımızdan dolayı da bizi kolay affetmeyeceklerdir.

PLAINTRUTH'dan

*Kendisiyle ilgilenen bir anne baba ile evinde okunabilecek bol kitap bulan çocuk yoksul sayılmaz.*

SAM LEVENSON



# EMNİYETLİ OTOMOBİL

WALTER MANNER

İman otomobil firmaları emniyet bakımından daha tatmin edici bir otomobil tipi üzerinde çalışıyorlar. Belki o bir yolcu arabasından ziyade zırhlı bir taşıta benzeyecek. Mümkün olduğu kadar emniyetli bir otomobil yapmak isteyen imalatçıların düşüncesi bu mudur ? Yoksa planı gerçekleştirmek için başka imkân bulunamıyor mu ?

Otomobil artık her tarafta bir iş yeri olmuştur. Onunla meşgul olan bütün insanlar bu fikre katılırlar ve bugün otomobil sürmek, eskiden sanıldığı gibi bir zevk olmaktan çoktan çıkmıştır. O artık vücut ve kafayı yoran ağır bir iş olmuştur. Emniyet düşüncesini ise ortaya atanlar daha 1960'ların başlangıcında üzerinde pek fazla yanlış hareket yapılamıyacak, yapılan hataları affedebilecek bir otomobilden bahsetmişlerdi. Ve emniyetli otomobil adı o zamandan ortaya atılmıştı.

Amerika'da bu gibi deneyler çoktan ele alınmıştır. Alman endüstrisi mamüllerini en fazla bu memlekete ihraç ettiğinden bu hususta o da bazı adımlar atmak zorundaydı. Bu bakımdan onun programı da esas itibarıyla Amerikan endüstrisinininkine uymaktadır. Otomobil Endüstri Kurumu hazırladığı teknik bir şartname dosyasında (emniyet istemlerinin kataloğuna bu ad verilmektedir) neler yapılması gerektiğini açıkça ortaya koymuştur. Burada otomobil sürme tekniği ile ilgili pasif ve aktif tedbirlerden söz edilmektedir. Bunlar özel deney arabalarında denenecek ve sonra seri imalâta geçilecektir.

Bir kere önceden şunu söyleyelim ki, ortaya çıkacak otomobil modelleri bugünkülere oranla daha büyük, daha ağır ve daha pahalı olacaktır.

Daha bugünden teknik şartnameye uyan ve seri imalâta geçilecek kadar uygun bazı şeyler vardır, örneğin emniyetle

bloke edilebilen frenler. Fakat daha kimse otolarımızın bu sisteme dayanıp dayanamayacağını bilemez. Burada fren kuvveti o şekilde ayarlanır ki en iyi bir fren etkisi ile en iyi bir yan kuvvet meydana gelsin.

Fakat bu devamlı değişken bir zorlama karşısında tekerlek askıları acaba buna dayanabilecekler midir ? Otomobilin alt yapısının tüm olarak daha kuvvetli ve istikrarlı yapılması zorunlu olacaktı. Bu otomobilin daha ağır ve dolayısıyla daha pahalı olması demektir, ve sarf edilecek para yalnız fren tesisatı için değildir.

## Kazaların Hafif Atlatılması :

Asıl sorunlar, aktif sürme emniyeti değil de kazalardan kurtulma ve onları hafif atlatma şansının artırılması göz önünde tutulursa, daha da artmağa başlar, yani pasif emniyet söz konusu olursa otomobil yapımcıları bir kere insanın bir zarara uğramadan önce nelere ve ne kadar dayanabileceği konusunda da daha aynı fikirde değildirler.

Kesin olan bir nokta varsa, insanın her tarafının duyar olduğu ve herhangi bir kaza da zarar görebileceğidir. Fakat emniyet kuşaklarıyla bir emniyet meydana getirilmesi teknik şartnamenin özüdür. Orada otomobil içindekilerin şu deneylerde korunmaları istenmektedir :

- Saatte 80 km hızla giderken otomobilin, önden sabit ve düz bir engele çarpması halinde,
- Saatte 80 km hızla önden yuvarlak bir engele (betonlanmış çelik boru) çarpması halinde,
- Saatte 80 km hızla 15° eğilimle düz bir engele çarpması halinde,
- Düz bir engele 45° altında çarpması halinde,
- Yukarıda işaret edilen koşullar altında arkadan çarpması halinde,





Bütün çarpışmalarda elektronik ölçü aletleri ve kameralar durumu en ince şekilde saptarlar. Bu çarpışmalar esnasında yolcunun oturduğu yer özellikle emniyet bakımından test edilmiş olur. (en üstteki resimler)

Bir helikopter 19-40 metre yükseklikten, bir otomobili yere bırakıyor, bu saatte 40 ve 100 km. sür'atle giden bir otomobilin çarpışmasına eşittir. Soldaki resimde böyle bir düşmenin sonucu görülmektedir.



Bugüne kadar bütün emniyet tedbirleri saatte 50 km hız için düşünülmüşlerdi. Bundan başka da yalnız önden çarpmalar göz önünde tutulmuştu ve bugünün seri arabaları da buna göre yapılmıştı. Buna rağmen çoğu bu koşullara bile uymuyorlardı.

Şimdi çarpma sırasındaki hız 80'e çıkartılıyor ve böylece ortaya çıkan problemler de ona göre artıyordu. Tabii otomobil yapımcılarının sıkıntıları da. Gerçi hiç biri emniyetli otomobil fikrini reddetmiyordu fakat buncan elde edilecek yarardan kuşkuluları vardı.

Opel firması kadett marka otomobiliyle yaptığı bir testte, saatte 80 km hızla giden bir arabanın bir duvara çarpması halinde, 50 ile giden bir arabaya oranla 2,8 kat daha fazla enerjinin yutulması gerektiğini tespit etmiştir. Arabayı böyle bir durumda işe yarar bir halde tutabilmek için onun daha uzun, daha ağır ve daha pahalı yapılması gerekiyordu.

Bundan başka gelecekteki arabaların tamponları emniyet kurallarına göre o kadar kuvvetli yapılacaktır ki ilk önce saatte 8 km hızda, sonra 15'te vukua gelecek bir çarpmada enerji kuvvet üretimiyle ilgili parçalar, ısıtık v.b. hiç bir şekilde hasar görmeyecektir. Bunun için sademeye karşı koyan hidrolik tertibat geliştirilmiştir.

Fakat bunları basitçe karoseriye vidalamak kabil değildir. Enerji arabanın takviyeli zemininden alınmak zorundadır. Bu yüzden otomobiller artık profilli zemin saçları yerine doğru dürüst şasislerle yapılmak zorundadır.

### *Yanlara Karşı Korunma Yok :*

Yandan gelecek çarpmalar en büyük problemleri yaratmaktadır. Fransa'da bu konuda geniş deneyler yapılmıştır. Sonuç bir otomobil sivri köşesiyle yandan başka bir otomobile çarparsa, çarpılan araba bir tarafa kaymadan en büyük çarpışma derinliği elde edilmiş olur. İkinci arabanın yerinden kayması ancak birincinin tekerleklerinin onunkilere değmesinden sonra başlanmaktadır. Bunun anlamı içerideki insanın da araba ile beraber kısıvrak sıkıştırılmasıdır. Yan ivmesi ve bununla yana savrulduğu kuvvet çok az bir zaman sonra, dik bir çıkışla, maksimum'a erişir. Bu

doğrultuda insanın dayanması pek fazla değildir.

Bundan içerde oturan şahsın yalnız öne doğru olan kuvvetlere karşı emniyet kuvvetleriyle, geriye uygun baş yastıkları, dayanağıyla, korunmasının yeterli olmadığı ve onun aynı zamanda yanlara karşıda emniyette olması gerektiği meydana çıkar. Emniyet kemerleri bu görevi tam olarak yapacak nitelikte değildir. Bu bakımdan burada da yeni düşüncelere ihtiyaç vardır.

Arabaya gelince, bundan çıkan sonuç, onun yanlarının da ön ve arkası gibi takviyeli edilmesidir. O zaman yandan çarpışmalarda enerjinin bir kısmı, çarpan arabanın baş tarafından alınacaktır. Arabanın ön kısmının ilk 10 santimetresi yan kısımlardan daha esnek yapılmak zorundadır. Bunu çok sert bir karoseri kısmı izlemelidir, ki çarpılan arabanın sürülme hareketini sağlasın. Bu ise önden çarpmalarda ön kısımdan istenilen koşullara uymamaktadır. Ona göre 50 cm, hatta daha esnek olmalıydı, ki ancak bu sayede mümkün olduğu kadar fazla enerji şekil değiştirme yoluyla alınabilsin.

Bu ödevin çözümü ise neredeyse dairenin dörde bölünmesi gibi birşeydir.

İçteki emniyette pek kolay bir şey olmayacaktır. Otomobillerimiz, vücudumuzun çarpmasına karşı gerçi bir çok korunma sağlarlar, fakat şimdi istenilen testleri pek geçemezler. Hava torbaları (Saniyenin onbeşte birinde açılıp dolan hava çantaları) ile de fazla ileri gidilememiştir, çünkü bu kadar az bir zamanda dolduklarından kendileri bir tehlike aracı olmaktadır.

İç kısmın koltuklarının, doldurulmuş yumuşak yerleri iyice kalın olmalıdır, böylece yolcular otomobil devrildiği zamanda kendilerini koruyabilirler.

### *İnsanın Yüğü Azaltılmalıdır :*

Çoğu kazalar insanların yapmaları gereken şeyi yapamamalarından ileri gelmektedir. Bunun böyle olmaması için de insan asıl sürme ile ilgili hız, fren, direksiyon, işaret verme gibi konulara dikkat etmeli, kendini bunlara yoğunlamalıdır. Bu bakımdan başka her şey mümkün olduğu kadar ondan alınmalıdır. Arka ayna ona bir periskop gibi bilgi vermeli, farlar (lambalar) polarize ışık yaymalı, böylece





Bir otomobilde yolcunun oturduğu yer acaba ne kadar bir dirence dayanabilir. Otomobil üzerine indirilen 10 tonluk bir yük arabayı çöktürmüştür. Scstalar bu ağırlığa dayanamamışlardır, fakat otomobilin üst ve kapı şaseleri sağlam kalmışlardır ve içerisinde durumunu aynen korumuştur, yani yolculara bir şey olmayacaktı.



Otomobilin alabora olması. Böyle bir durumda otomobilin içerisindekilere bir şey olmayacağı test edilmektedir. Sağdaki resimde en üstteki resimdeki yük tecrübesinden sonra sağlam kalan şoför yerini göstermektedir.

*İçimizden bazıları başkalarının yanlışlarından ders alır.  
Geriye kalan da bu başkalarıdır.*

CHICAGO TRIBUNE



onun en güç bir durumda gözleri kamaşmamalıdır. Buna ek olarak onları otomatik olarak zaman zaman yıkayıp temiz tutacak bir tertibat olmalıdır. Frenler bloke edilmemeli ve kendi kendilerini devamlı surette kontrol altında tutabilmelidir. Otomobili kullananın kendisinin faydalanaacağı bütün tertibat mümkün olduğu kadar otomatik işlemelidir. Hızı gösteren işaretten başka bütün öteki göstergeler yalnız önemli değişiklikler veya bir şey bozuk olduğu zaman göze görünmelidir.

Emniyetli otomobiller için şu anda geliştirilen yenilikleri bizim günlük arabala-

rımıza uygularsak, hepsi birden bire büyüyecek ağırlaşacak ve ele avuca sığmayacak şeyler olacaktır.

Bu hususta Mercedes'in başkonstrüktörü Scherenberg şunları söylemektedir:

«Emniyet otomobilleri ilginç, fakat utopik bir deneydir. Birçok otomobil meraklıları onları artık satın alamıyacaklardır, belki otomobil yerine motosiklete döneceklerdir. Bu durumda ise genel emniyet bu otomobiller yüzünden çoğalmıyacak bilâkis azalacaktır.»

X - Magazin'den

**MOTORLU TAŞITLARIN ZEHİRLİ EKZOZLARINDAN BİZİ KURTARACAK**

# ELEKTRİKLİ OTOMOBİL

C. R. WHITING

ç yanmalı motorların ekzozları, atmosferimizi bir yılda milyonlarca kübik metre o ölümlü saçııcı karbonmonoksit (CO) ve binlerce ton da katı parçacıklarla doldururlar. Havada çok az miktarda bulunan CO gazı bile —solunduğumuz hava hacminin binde biri kadar— başağrılarına, başdönmesine veya karbonmonoksitle sebep olur. Yüzde birin onda biri kadar havada bulunan karbonmonoksit bir saatten biraz fazla bir süre içinde ölüme sebep olur. O havadan daha ağırdır, böylece şehirlerimizin bina aralarında yığılır.

Hava kirliliğini belirli bir düzeyde tutmak için çaba gösteren ekologların karşılaştığı problem budur. Bu yüzden Amerikada otomobil ekzoz gazlarını kontrol etmek ve standart düzeyleri geçmelerine mani olmak için kanunlar çıkarılmıştır.

Fakat acaba arada da kirli havanın temizlenmesi ve benzin motorlu otomobillerin işletmeden çekilmesi hususunda yeterli adımlar atılabilmiş midir?

Bütün bu problemi çözeceği düşünülen elektrik motorlu otomobiller piyasaya çıkmaya hazır mıdır?

Yeni yapılan otomobillerde oldukça büyük ilerlemeler göze çarpmaktadır. 1971 otomobilleri kurşunsuz benzin kullanacak şekilde yapılmıştır. Öte yandan yeni antismog (hava kirliliğine karşı) tertibat benzin motorlu otomobillerin verimini azaltmış ve bakım masraflarını çoğaltmıştır. Bütün bunlar zehirli gazların ve zararlı parçacıkların önüne geçmek için yapılmaktadır.

Gelecekte hava kirliliğinin önüne, otomobil ekzozları bakımından, geçebilmek için en iyi çare yüksek iç yanma sıcaklıklarıyla gaz türbinlerinin yapımına bağlıdır, ya da muhtemel olarak buhar makinesinin kullanılmasına, çünkü onun dış yanması havayı çok daha az kirletecektir.

Bununla beraber problem bugün için ne kadar ciddi görünürse görünsün, ekologlar hastalığa değil, arazına hücum etmektedirler. Onlar havada kirliliği kontrol etmekte ve solunduğumuz havadaki oksijen tüketimine aldırış etmemektedirler. Halen karayollarında iç yanmalı motorlar yılda milyarlarca metre küp solunabilen havayı tüketmektedirler.



Genellikle tabii güçler, içinde kirli maddeler yanında oksijenin yerine zehirli olmayan karbondioksit ( $CO_2$ ) geçtiği bu boşalmış havayı dağıtacak ve yeniden dolaşım yapmasına yardım edecekti. Bütün hayvanlar, insan da beraber, oksijeni solunum yoluyla alır ve karbondioksidi dışarı verirler. Güneş ışınlarının üst atmosferde  $CO_2$  üzerine olan etkisi oksijeni yeniden oluşturur. Böylece doğal güçler sayesinde oksijen miktarı devamlı olarak havada % 20 olarak kalır.

Fakat insan bütün bunları bozdu. Ormanların azalması, nüfusun artması yüzünden oksijen ihtiyacının artması ve üst atmosfere çıkan endüstri duman ve sisleri (smog), bütün bunlar oksijeni boşalmış havanın taze hava haline alması için doğanın gösterdiği bütün etkenleri azaltmış ve böylece karşımıza yeni problemler çıkmıştır. Yalnız Amerikada 105 milyon hava soluyan taşıt vardır ve bunlar da doğal dengeyi bir miktar daha bozarlar. Bütün bunlar endüstri elektrik enerji istasyonları ve kaloriferlerden gelen kirlitici maddelerle şehirlerimiz için tehlike olmaktadır.

Buna bir cevap havanın oksijenini kullanmayan ve tüketmeyen taşıtlar yapmaktır. Şu anda bu şarta uygun olarak bir taşıt karayollarında sürebilecek biricik motor elektrik motordur - stok bataryalı modern elektrik otomobili. Havanın oksijenini kullanarak oksijen verir. Motor ozon ( $O_3$ ) oluşturur, bu doğanın stratosferde (21 km ve ötesi) güneşin etkisiyle oksijenin aldığı şekildir. Bunun stok bataryaları (eğer halen mevcut kurşunasit tipinden ise) dolarken az miktarda oksijen ve hidrojen oluşturacaklardır. Onlar bunu suyu oksijen ve hidrojene ayırırken yaparlar.

Tabii enerji üretim fabrikaları olarak fosil yakıtı kullandığımız sürece bu, hava kirliliği problemi çözemez; otomobil bataryalarını doldurmak için kullanılacak elektrik güç kaynağı şehirlerden uzaklaştırılmalı ve yanması da ayrıca esassız olarak kontrol edilmelidir. Ya da bu hava tüketmeyen nükleer, güneş veya su enerjisiyle işleyen bir enerji istasyonu olmalıdır, ancak böylece hava kirliliğinden tam kurtulmuş oluruz. Elektrik otomobillerinin yapımında karşılaşılan en büyük güçlük, ağırlık bakımından hafif, kapasite bakımından yüksek bir stok batarya yapabilmektir. Bu da daha on yıla ihtiyaç gösterebilir.

Tabii bu elektrik otomobillerinin kalite bakımından bugün kullanılan ufak hizmet arabalarına benzemeyeceğini herkes kabul etmektedir. Çoğunun şehir içinde kullanılacağı düşünülse bile, gene de bu hızları saatte 80 kilometreden az olmama ve kısa sürelerde karayollarında, ekspres karayollarında uygun bir hız çıkara bilmelidir.

Son 18 yıl içinde birçok araştırmacılar küçük veya büyük benzin otomobillerinin gövdelerini elektrik bataryalı otomobillere çevirdiler. İçlerinde iki tanesi dışında hiç biri bu yüzyıl başındaki otomobil hızlarını geçemedi. Tipik olarak bir modern seri çekme motoru % 38'lik bir yokuşa salındı mı saatte en fazla 48 kilometre hıza bile çıkamıyordu. Fakat bataryalar bir kere doldurulduktan sonra 125-160 kilometrelik uzaklıklara gitmek kabil oluyordu, (Bugünün benzin motorlu otomobilleri 320-440 kilometre uzaklıklara benzin almadan gidebilirler.)

İlk yüksek hız stok bataryalı elektrik otomobil 1952, 1953 yılları arasında tarafından yapılmıştı. Antomotif kurşun-asit stok bataryaları, bir de modern seri çekme motorundan faydalanmıştı. Önümde herhangi bir örnek olmadan, birçok vites denedim, sonunda bir tek dişli çark oranıyla bu işin olamayacağını anladım.

Yüksek bir oran («düşük» dişli çark), yokuşlarda otomobili tam yükte çalıştırmak için ve saatte 32 kilometrelik hızlarda gerekiyordu. Sonra daha düşük bir oran da karayolu hızları (saatte 90 kilometre kadar) elde etmek için lüzumluydu. Bu ihtiyaçlar seri çekme motorunun kendi niteliği tarafından dikte ediliyordu, zira o proje hızının altına kadar yüklenmek zorundaydı ki, arabanın yüksek hızları için ihtiyacı olan yüksek çevirme gücünü oluşturabilsin.

Bu buluşun ışığında son prototipte kullanılmak üzere yüksek derecede etkili iki hız yıldız vites mekanizması projesi yaptım. Orijinal otomobil vitesi elektrik çekimde kullanılabilir için çok zayıftı, zira burada her yönden zayıfın azalması esastı.

Bu modern elektrik otomobil prototipi karayollarında saatte 80 kilometre hız yapacak şekilde denendi. Bataryanın doldurulmasından doldurmasına otomobilin aldığı yol miktarı 64-128 kilometre arasındaydı. Otomobil, bataryaların doldurulması için her gece veya haftada bir kere «prize» takılıyordu.





Yüksek hız için yapılmış elektrikli bir otomobil, 1960. Akümülatör ile işleyen bu otomobil, saatte 140 km. yapabilmekte ve 8 saniye içinde 0 dan saatte 100 km. ye kadar çıkabilmektedir. Akümülatörler 60 - 160 km. de bir doldurulacaktır.

Elektrik sarfiyatı ise mil başına 1 çent (15 krş) kadardı. 1953 ün sonunda bu elektrik otomobili lisans güçlüklerinden dolayı karayollarından alındı. Bununla beraber ondan alınacak ders alınmıştı. Bir benzin otomobilini çevirerek üzerinde deneyler yapan başka bir grup da General Motors'du. Electrovair II adını taşıyan bu taşıt 1967 de bitmişti.

Bu General Motors arabası 15000 dolar değerinde gümüş-tutya stok bataryası kullanıyor ve 125 kilometrelik hızlara çıkabilmek için de bir alternatif akım motorundan faydalanıyordu. 16 saniyede 0 dan 96 kilometreye çıkabiliyordu.

Bunu yapabilmek için otomobil uzay çağı bataryalarıyla öylesine doldurulmuştu ki, benzin motorlu örneğini bile geçiyordu. Bu bataryalar 60-120 kilometrelik mesafeyi bir kere doldurmakla alabiliyorlardı. Bütün bunlar kabul edilebilir şeylerdi, yalnız maliyeti çok yüksekti. 10 yıllık araştırma geliştirme de dahil olmak üzere, prototipi, muhtemelen yüzbinlerce dolara mal olmuştu. Üretme modeli için herhangi bir bilgi verilmediği gibi, yapma geçilmesi hususunda da birşey söylenmedi. Fakat araştırmacılar motor ile tekerlekler arasında bir çevirme gücü değiştiricisi lüzumunu kabul etmediler. Onlar bunun yerine bataryanın doğru akımını, motor hızını kontrol etmek için değiştirebilen bir alternatif frekansa çevirdiler. Bu geniş bir hız alanı elde etmek için ise çok pahalı ve etkisiz bir metoddu.



1953 de yapılan akümülatörlü otomobili bir iki vitesli bir fiat arabasından bozma idi. Saatte 80 km. ye kadar yapabiliyordu ve 65 ilâ 130 km. de bir şarj edilmekteydi.

Bununla beraber genede General Motors böyle ilginç bir çözüm yolu bulmuş olmasından dolayı tebrike şayandır. Alternatif frekans değişikliği sayesinde verim düşük olmasına rağmen yüksek hız elde etmek imkânı sağlanmıştı. Bununla beraber şunu da söyleyelim ki, bu pahalı ve fazla karışık taşıt, elektrik otomobil gelişmesini son 18 yıl içinde herhangi başka bir araştırmadan çok daha fazla hayal kırıklığına uğratmış ve geri bıraktırmıştır. Bazı eleştiriciler bunun isteyerek yapıldığını söylemişlerse de, bu araştırmacılar karşı haksızlık olur.

Uzay çağı gümüş-tutya bataryalarının yüksek maliyeti, bana çok hafif bir elektrik otomobilinin projesini yapmak fikrini verdi, çünkü bu sayede ucuz kurşun bataryalardan faydalanmak imkânı olmuş oluyordu. Ekonomik nedenlerle sırf elektrik çekmek için hafif ağırlıkta bir gövde ve şasisi olan bir otomobil tasarladım. Böylece otomobilin ağırlığı, içinde kullanılan kurşun asit bataryalarının ağırlığını geçmiyordu.

Burada yeni patenti alınmış yüksek verim hız çevirme güç değiştiricisi kullanılıyor ve deniyordu. Normal bir seri motoru doğrudan doğruya bataryadan doğru akım alıyordu.

Hafif ağırlık ve çevirme güç değiştiricisi sayesinde karayol testlerinde spor otomobillerinin hız ve gidişi elde edildi. 0 dan 96 kilometre hıza 8 saniyede erişebiliyor ve başlangıçta kalkarken «lastik



yakıyordu». Aynı otomobil % 40'lık bir yokuşta fazla bir güçlük çıkarmadan tırmanıyor, orman yollarıyla, toprak yollarda bir traktör veya jip gibi çekiordu. Düşük hızlarda 160 kilometrede bir yüksek hızlarda 60 kilometrede bir bataryaların doldurulması gerekiyordu.

Bütün bu başarı çok hafif bir gövde, hafif bir seri motoru, normal ağırlıkta kurşun asit bataryaların ve yüksek verim tekerlek lastiklerinin kullanılması sayesinde elde edilmiştir.

Bundan sonra ihtiyaç gösterilen şeyler hafif bir boru konstrüksiyonu, şasi ve gövde kabukları için plastik ve normal bir çekim motoru, motorla tekerlekler arasın-

da bir yüksek verim çevirme güç değişicisidir. Gövde, hava direncini azaltmak için alçak bir profil ve aerodinamik olmalıdır.

Teknolojik bakımdan bir elektrik otomobili artık yapılabilecek hale gelmiştir. Yalnız halk benzin otomobillerinde bulunduğu bütün konforu ve alıştığı şeyleri daha ilkten bunda aramamalıdır.

Ucuz ve daha iyi bataryalar, nükleer güç, yakıt hücresi ve daha başka enerji kaynakları için zaman daha erkendir.

Yalnız hava kirliliğinin çözümüne en büyük katkıda bulunacak buluşların bir tanesi muhakkak ki elektrik otomobili olacaktır.

SCIENCE DIGEST'ten

*Sayı bakımından dünyada bir ömür boyunca en fazla eser yazmış olmakla tanınmış ünlü İspanyol tiyatro yazarı Lope de Vega şöyle demiştir : Bahçemde bir kaç çiçek ve evimde birkaç tablo ve birkaç kitapla kimşenin kıskançlığını çekmeden mutlu yaşamağa muvaffak oldum.*

*Sihhatini sabah ve ilkbahara gösterdiğin sempati derecesiyle ölç.*

H. DAVID THOREAU

*Üzüntü insanın kafasında korkunun açtığı ince bir akıttır. Onun büyümesine müsaade edilirse, o küçük akıttan, bütün öteki düşünceleri içine alıp akıtan büyük bir kanal olur.*

ARTHUR SOMERS ROCHE

*Bu dünyada en çok hoş giden şeyler hoş düşüncelerdir. Yaşama denilen o büyük sanat da, hayat boyunca mümkün olduğu kadar çok bu gibi düşüncelere sahip olmaktır.*

MONTAIGNE



# BEN EROL'UN TRİOİD'İYİM

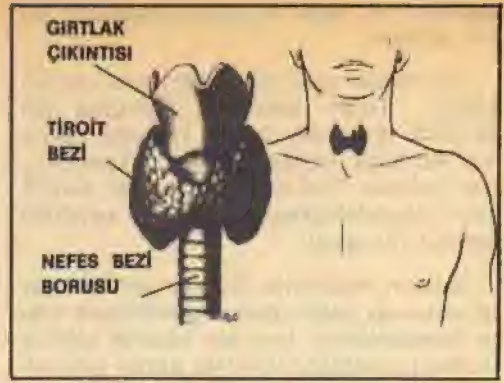
J. D. RATCLIFF

**Bana hele bir bakınız! Ben Erol'u şişman, hantal ve sarsak yapabildiğim gibi onun yaşantısına öldürücü bir hız da verebilirim.**

**B**en pembemsi renkte, kelebek şeklinde ve Erol'un Gırtlak çıkıntısının hemen altındaki nefes borusu üzerine oturmuş durumda bir bezim. Ağırlığım 20 gram kadardır. Günlük hormon üretimim bir miligramın üçte biri kadardır. Büyüklüğüm ve üretime gücüm benim pek önemli olmadığım kanısını uyandırabilir. Hakikatte ben bir güç kaynağıyım. Ben Erol'un Tiroidiyim.

Eğer Erol'un doğduğu sırada benim hormonlarım olmasaydı ozaman o kalın dudaklı, yassı burunlu bir cüce, bir aptal veya tamamiyle çocuk halinde kalmış kuş beyinli bir kimse olurdu. Bununla birlikte, Erol için benim başlıca görevim onun yaşantı gidişini, yani metabolik olarak konuşmak gerekirse, onun bir sürüngen gibi yavaş mı, yoksa bir tavşan gibi hızlı mı hareket edeceğini tayin etmektir.

Diyebilirim ki beni bir demirci körüğüne benzetebilirsiniz. Ben hayat ateşini körükler. Erol'un milyarlarca hücre ve besini enerjiye çevirme hızını idare ederim. Ben yerine göre bu ateşi bazan yavaşlatır, bazan da körükleyerek şiddetlendiririm. Eğer hormonlarımdan, mikroskopta görülebilecek kadar küçük bir parça fazla üretecek olsaydım, ozaman belki de Erol ahlak suratlı, şişko, hantal, geri zekâlı ve hatta bazı hallerde yarı bitkisel yaşantılı



birisi olurdu. Öte yandan, eğer ben çok üretken olsaydım, ozaman da Erol'un bir kurt gibi doymak bilmez iştihası olurdu amma, yediklerini çok hızlı yaktığı için de sıskalıktan kurtulamazdı. Göz kapakları gözlerini kapayamayacak kadar, gözleri patlak olurdu. Titrek ve sinirli ve belki de psikiyatri servisinde tedavi görmesi gereken bir kişi olurdu. Kalbi okadar hızlı atardı ki nihayet Erol dayanamaz, belki de ölürdü.

Erol'un öteki salgı bezleri gibi ben de küçük bir kimya fabrikasıyım ve Erol'un kan dolaşımından aldığım maddeleri birleştirerek bunlardan karmaşık hormonlar üretirim. Benim iki esas hormonumun yaklaşık olarak üçte ikisi iyot'tan ibarettir. Günlük iyot ihtiyacım yuvarlak hesap yalnız 1/5000 gramdır. İşte bu mikroskopik miktar, çocukluk devresindeki geri zekâlılık ile sağlıklı olma arasındaki değişiklikleri ve erginlik çağında da dinçlik ve enerjiklik ile hastalıklı durumları tayin eder.

Ben sizleri benim bir sürü kimyasal gayretlerimle rahatsız etmek istemiyorum. Ancak bazı hususların ilginç olacağını da ummaktayım. İyot bana Erol'un sindirim cihazı yoluyla ve iyodür halinde gelir. Enzimlerim (ki bunlardan çeşitli görevler yapan birçoklarına sahibim) bunları iyoda çevirir ve bu iyotları içimde bulunan ve tirozin adındaki bir amino-asit'le birleştirir. Bu kimyasal birleşmeden sonra ben iki esas hormonumu meydana getiririm. Bundan sonra da enzimlerim bu hormonların moleküllerini Erol'un kanındaki proteinlerle birleştirir ve böylece kan dolaşımı yolu ile bu hormonlar Erol'un vü-



cudunun en uzak ve ücra köşelerine kadar giderler.

Hormonlarımın etkisi son derecede büyüktür. Tiroit hormonu olmadan bir İRİBAŞ (kuyruklu halde kurbağa yavrusu) kurbağa haline gelemmez. Hormonlarım aslında Erol'un vücudundaki birçok hücre topluluklarında uyarıcı ve harekete getirci rol oynar.

Güçleri nedeniyle ihtiyaç görülen yer ve zamanda yeteri kadar kullanılmak üzere hormonları tam bir kontrol altında tutmam gereklidir. Erol'un karısı gebe olduğu zaman onun tiroidi, bu özel durumdaki ihtiyacını karşılamak üzere normal halden biraz fazla hormon sağlar. Erol uyuduğu zaman enerji ihtiyacı en azdır. Fakat en hafif bir hareketi bile ihtiyacın yükselmesine sebep olur. Doğrulup yatakta oturması bile, onun enerji ihtiyacını hayli yükseltir. Ayaga kalkmak ise bunu daha da çok artırır. Ağır ekzersizlerde bu ihtiyaç kat kat yüksek bir hal alır. Ağır zihin çalışmaları, enerji ihtiyacını hemen pekaz yükseltir. Bir saate bir yer fıstığının yarısı bile Erol'un gelir vergisi hesabını yaparken duyacağı enerji ihtiyacını karşılamaya yeterlidir.

Başka iki bez de hormon üretimimin, gerekli olan kontrolunu sağlamada bana yardım eder. Bunlardan biri Erol'un beyninin altında ek bir dokudan teşekkül eden Hipotalamus'tur. Öteyandan hipofiz bez de beni hedef alan ve bana, gerekli enerjiyi sağlamam için çalışmamı hatırlatan bir hormon olup, Tropopini üretir. Çok fazla hormon ürettiğim zaman, hormonun fazlası tükrük üretimini kısıtlar. Bu şekildeki faaliyet üretimi bir düzeyde tutmaya yardım eder.

Gördüğümüz gibi, ben kimyasal olduğu kadar aynı zamanda sinirsel kontrol altındayım. İşte bu da benim gerilim ve üzüntü etkisi altında kaldığım zamanlar neden çok fazla hormon ürettiğimi izah etmektedir. Bu da Erol'un çok sinirli bir hal almasına ve hatta onun bir akıl hastanesine konmasına yeter. Ailede bir ölüm, işe başarısızlık, ağır bir otomobil kazası, önemli bir ameliyat, evlilik sıkıntısı ve bunların aylarca ve hatta yıllarca birbiri üzerine yığılması gibi nedenlerle zincirleme tepkiler sürer gider. Sıkılan beyin hipofiz bezinin fazla uyarılmasına sebep olur ve bu da beni çok fazla tenbih eder. Ozaman ben de Erol'un tahammül edemi-

yeceği kadar hızlı bir tempoda yaşantı sürdürmeye başlatırım.

Birçok bakımlardan ben Erol'un vücudundaki en zayıf noktalardan birini teşkil ederim. Birçok şeyler bana olumsuz etkiler yapar. Benim kontrolüm okadar hassas, hormon üretimim okadar çok faktörlere tabidir ki, bu düzen içindeki bir yanlışlık, bir bozukluk hemen bende bir sıkıntıya sebep olur.

İyot eksikliği bu sıkıntıların en çok bilinen nedenidir. Erol, birçok gelişmiş ülkelerin halkı gibi, bu bakımdan büyük bir sorunla karşı karşıya değildir. Denizden elde edilen yiyecekler ve denize yakın bölgelerde yetişen sebzeler iyot bakımından zengindirler. Eğer bu gibi yiyecekleri bulmak mümkün olmazsa, ozaman da iyotlu tuz kullanmak benim iyot ihtiyacımı karşılamaya yeter. Fakat başka yerlerde yaşayan insanlar bu konuda okadar şanslı değildirler. Dağlık bölgelerdeki topraklarda ve sularda iyot hemen hiç bulunmaz. Vaktiyle buzul etkisi altında kalmış olan bölgelerde de aynı şey söz konusudur. Çünkü buzullar eridiği zaman topraktaki iyodu yıkayarak sürüp götürmüştür. Ve bu gibi birçok yerlerde iyotlandırılmış tuz da bulmak kolay değildir.

İyot açlığına karşı benim tepkim ve çarem büyümek, yani bulabileceğim iyodu hemen yakalayabilmem için milyonlarca yeni hücreler edinmektir. Bu durumda ancak 30 gram kadar olan ağırlığım yüz-yüzelli grama kadar artar. Bu iyot eksikliği Guatr'a —ki buna toksik olmayan Guatr denir— yol açar ki bu, Tiroid bezi çok fazla büyüyüp te nefes borusunu sıkıştırmadıkça, daha çok görünüş için zararlı ve sağlık bakımından ise nadiren zararlı olur.

Çok çeşitli şeyler beni yavaşlatır ve hatta bir dereceye kadar hareketsiz hale getirebilir. Örneğin irsi bir bozukluk, bazı ilaçlar ve hastalıklar benim hayatı enzimlerimden herhangi birini yere serer ve bu yüzden de hormon üretimim yavaşlar veya durur. Veya anlaşılmayan nedenlerle ben keyfi olarak işe son verir, dumura uğrar ve çalışmayan tiroit dokularıyla kendimi donatırım. Veya Erol'un hipofiz bezi mahvolur ve benim ihtiyacım olan tenbih edici hormonu pekaz üretir.

Bu durumun tam karşısı da olabilir. Yani birçok şeyler beni aşırı üretim coşkunluğuna sevkedebilir ve bu kez de, yine



iyot eksikliği duyduğum zaman olduğu gibi büyürüm. Ancak bu kez sıkıntının adı «toksik» (zehirden hasil olma) GUATR'dır. İşin garip tarafı, aşırı iyot almak ta buna sebep olabilir. Yahut Erol'un hipofiz (tükrük) bezinde bir tümör (yumru) gelişebilir ve bu da beni hızlı harekete getiren ve Erol'un vücuduna fazla hormon sevkeden çok miktarda Thyroptopin üretimine sebep olur.

Birçok hastalıklarımın biri de Kanserdir. Fakat bana musallat olan kanser, nisbeten daha iyi huylu olan kanserlerden biridir. Bu kanser yayılmaktan çok bölgesel kalmak eğilimindedir. Bir operatör bunu kolaylıkla yakalar ve yüksek derecede bir iyileşme ümidiyle kesip alabilir. Yahut bu kanserin büyümesi tiroit hapları ile durdurulabilir ve hatta büyüklüğü küçültülebilir.

Çok şükür ki doktorlar benim hastalığıma bakmak hususunda birçok şeyler bilmektedirler. Belki bu konuda bildikleri Erol'un öteki iç salgı bezleri hakkındaki bildiklerinden daha da çoktur. Eğer çalışmalarım yavaş bir tempoda olursa, doktorlar olmayan veya eksik olan hormonu hap şeklinde vermek suretiyle Erol'u gayrete getirebilirler. Yok eğer çok hızlı hormon üretiyorsam ozaman da enzimlerime ve dolayısıyla hormon üretimime etki yapacak ilaçlardan birini yazabilirler. Yahut Erol'dan içinde radyoaktif iyot bulunan bir kokteyl içmesi istenebilir. Bu da alelade iyot gibi doğruca bana gelecek yolu bulur ve benim çok üretici halde olan hücrelerimi yavaşlatacak radyasyon etkisine başlar. Radyoaktif iyot çabuk zayıfladığı için, hakikatte bütün radyasyon birkaç hafta içinde kaybolur.

Aşırı aktif tiroitlerin çoğu, yukarıda belirtilen metotla tedavi edilir. Bununla beraber bazı hastalar da ameliyata lüzum gösterirler. Ameliyatta, operatörün benden alınacak kısmın tam miktarına doğru karar vermesi gerekir. Eğer çok az bir kısım alırsa, fazla hormon üretimime devam ede-

rim. Aksine çok bir kısmımı alırsa ozaman da bana destekleyici tiroit hormon hapları tedavisi yapılması gerekir.

Benim kötülük yaptığımı doktor nasıl anlar? Erol elini ileri uzattığı zaman, eğer parmakları titriyorsa, sinirli ise ve uyku bozuklukları çekiyorsa, çok iştahsız olduğu halde kilo kaybediyorsa, ozaman herhangi bir doktor bende aşırı faaliyet şüphe edebilir. Eğer Erol sarkik suratlı ve tembel tabiatlı ise ozaman da bende faaliyet yetersizliği var demektir.

İyi bir klinik uzmanı için deneylerin yardımı büyüktür. Bu deneylerden birinde kan proteinindeki hormon miktarı ölçülür ki, bu benim faaliyet derecemi belirlemeye yarayan çok iyi bir deneydir. Yaklaşık bir düzüne deney yapılabilir ve bunlardan hangilerinin hangi hasta için en gerekli olduğu ancak bir doktor karar verebilir.

Sanırım ben hâlâ açıklanması gereken bazı sırları saklamaktayım. 1960'larda yapılan araştırmalar sonunda, Kalsitonin henüz keşfedilmiş olup, sizi temin ederim ki bu keşif büyük bir gelecek vadetmektedir. Kalsiyum da, kemiklerle dişlerin başlıca bileşimini teşkil eden ve vücudun önemli madenlerinden biridir. Komşum ve ortakım olan Paratiroit bezinin ürettiği hormon genellikle Erol'un kemiklerinden kalsiyum sızdırarak, kanındaki kalsiyum miktarını yükseltmeye çalışır. Çok fazla kalsiyum sızdırılırsa kemikler kuvvetini kaybeder. Bendeki kalsitonin bu olayı önler ve herşeyi dengede tutar.

Kalsitonin yaşlıların kemiklerinin gevrek ve çabuk kırılır olmalarını da önlemeye yardım eder. Aslında bu husus benim iradem dışında ceryan ettiği için bu konuda kesin bir vaitte bulunamam. Ancak bu bir ihtimaldir. Her halükârda şunu emniyetle söyleyebilirim ki, benden bu duyduklarınız, benim hakkımda en son duyacaklarınız değildir.

READER'S DIGEST'ten  
Çeviren : GALİP ATAKAN

*Hiç bir şeyden korkmayan adam, kendisinden herkesin korktuğu birinden daha az kudretli değildir.*

SCHILLER

*Tamir edilemeyen bir şey için teessüf edilmemelidir.*

SAMUEL JOHNSON



# UZAY KADINLARI



**Atmosfere giriş tecrübesine tabi tutulmak üzere hemşirelerden biri NASA'nın santrifüj cihazına bağlanırken.**

Eylül ayı ortalarında, on iki hemşire, NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nde, beş haftalık bir program gereğince, pedal çevirme, pehriz, santrifüj vb. tecrübelerine tabi tutulmak ve yatakta müşahede altında bulundurulmak üzere kampa alındılar. Hemşireler sütyenlerine takılan elektronik kalp aletlerine, hararet değişikliklerini ölçmek üzere bellerine takılan «Bio-Belt» cihazının vajinaya konan hap büyüklüğündeki dedektörlerine sabırla tahammül ettiler. Tecrübelerin gayesi, astronotların maruz kaldıkları ağırlıksızlık hali ve atmosfere girerken karşılaşılan basınçlara, kadınların erkeklerden daha az mukavim olup olmadıklarını tesbit etmektir. Uzaya gönderilen astronotları ve

tecrübeye tabi tutulan hemşireleri seçmekle sorumlu bulunan NASA yetkilileri, geçen hafta «Bu grubun da evvelce tecrübeye tabi tutulan erkek grublarıyla hemen hemen aynı neticeyi verdiklerini» memnuniyetle bildirdiler.

NASA, genel olarak, uzay adamlarını, fiziki kondisyonları mükemmel tecrübe pilotlarından seçmektedir. Uzay istasyonlarına muhtelif personelin gönderilip geri getirilmesi devri yaklaşmakta olduğundan, daha fazla insanı gönderme imkânı sağlamak üzere NASA, şimdiye kadar gönderilecekler üzerinde uygulamakta olduğu çok sıkı fizik şartlarını hafifletmeği düşünmektedir. Tecrübeye tabi tutulan hemşireler 24-34 yaşları arasında, hepsi



bekâr olup hava kuvvetleri mensubudur. Bünyelerindeki kimyevi dengeyi bozmamak için, bütün hemşirelerin, tecrübenin ba layacağı tarihten evvel 90 günlük devrede doğum kontrol hapı kullanmalarının yasaklanması, alınan yeg ne ciddi tedbir olmuştur.

Programın ilk iki haftalık devresinde hemşireler, metabolizma karakterlerinin tesbit edilebilmesi için müşahede altında tutulmuşlardır. Sonra, iki hafta müddetle, sonradan kontrol edilmek üzere dört hemşirenin serbestçe dola masına m  ade edilmiş, sekiz tanesinin ise yatakta m  ahedesini devam etmiştir. Yatakta kalanlar yemek yerken dirsekleri üzerinde hafifçe kalkmaları hariç, daima yatay vaziyette tutulmuşlardır. Yedikleri yemekler dikkatle kontrol edilmiş ve fizyolojik yanılmalara sebep olabilecek kimyevi maddeleri ihtiva etmeleri sebebiyle muz, ananas, kahve gibi maddeler yasaklanmıştır. Hemşirelerin canlarının sıkılmaması için, müşahede devresinde televizyon seyrettirilm , müzik dinletilmi  ve kitap okumaları temin edilmiştir. NASA yetkilileri, grubun sıkılmamak için bol bol y n i lediklerini belirtmiştir.

Yapılan tecrübelerin esas hedefi, bilhassa uzayda, kalbin tembelle me temayülünün ortaya çıkması sebebiyle, ağr ksız olmanın dolaşım sistemi üzerindeki tesirlerinin    lmesiydi. Yer çekimine benzetmek maksadıyla yatay vaziyette geçen devreden sonra, hemşirelerin dolaşım sistemlerinin adaptasyon kabiliyeti, vücutlarının alt kısmına bir torbanın geçirilerek içindeki havanın boşaltılması yoluyla denendi. Bu durumda meydana gelen vakum, kanın vücudun aşağı kısımlarında toplanmasına sebep olarak, dünyaya dönmekte olan astronotların maruz kaldıkları yer çekimine benzer bir tesir yaratmaktadır. Yatakta geçen müşahede devresinden sonra, hemşireler atmosfere



**Gönüllü hemşirelerden bir dedektörler takımı bir s t yeni gösterirken.**

tekrar girişteki durumu temsil edecek şekilde, santrifüj cihazına bindirilerek dayanabildikleri müddetle 3G etkisine tabi tutuldular. Oksijen sarfiyatlarını tesbit edebilmek için mümkün olduğu kadar uzun müddet pedallı antreman cihazlarını kullandılar.

Bütün bu tecrübelerin neticeleri, NASA'ya kadınların da uzay yolculuklarını m kemmeden yapabileceklerini isbat etmiştir. Bu başarıdan cesaret alan doktorlar, 40 ile 60 ya ları arasındaki geleceğin uzay yolcularını programlarına dahil etmek üzere pl nlarını hazırlamağa ba lamı lardır.

*TIME'den  eviren  
Nedim Uzman*

*Deha mı, o insanın istediği zaman tekrar bir  ocuk olma kudretidir.*  
**J. M. BARRIE**

*Tecrübe ile uzun bir gezide kestirme bir yol buluruz.  đrenim bir yılda tecrübenin yirmi yılda öğrettiğini  đretir.*

**ROGER ASKHAM**



# MİDE NEDEN KENDİ KENDİNE SİNDİRMEZ?

**M**idenin görevi kendisine gelen herşeyi sindirmektir. Fakat hal böyle iken nasıl oluyor da mide kendi kendisini sindirmiyor? Şöyle cevap verilebilir ki bazen bu olmaktadır: ülser'ler midenin kendi kendisini sindirmesinin sonuçlarıdır. Fakat bunlar istisnai haller olup aslında sağlam midenin kendi kendini sindirmediğini ispat etmiş olurlar. Peki ama neden?

Midede besinlerin sindirilmesini temin eden mide suyu aşındırıcı olması ile tanınan hidroklorik asit (tuz ruhu) ihtiva eder. Mide iç zarındaki (mukoza) salgı bezleri tarafından salgılanan bu asit aynı zarın salgıladığı pepsinjen üzerine etki yaparak sindirim enzim'i pepsin'i meydana getirir. Midedeki hidroklorik asit kendi başına bütün mideyi eritebilecek yoğunluktadır. Fakat bu asitten daha tehlikeli olan onun yapısına giren hidrojen iyonlarıdır. Sindirim sırasında asit tamamen iyonlarına ayrılınca hidrojen iyonları da serbest hale geçer; bu iyon'lar kendisi nötr olan mide iç zarı tarafından emilmiş halde bulunurlar.

Bereket ki hidrojen iyon'ları yolları üzerinde mideye has bir «engel» tarafından durdurulur, bu şekilde midenin kendi kendini sindirmesi önlenmiş olur; bu engel mide iç zarının en üst tabakasını yapan birbirlerine sımsıkı yapışmış uzun epitel hücrelerinden ibarettir. Bu hücreler zinciri hidrojen iyon'ları için gerçek bir barajdır. Hücrelerin birbirlerine yapışmasında bir bozukluk olduğu zaman hidroklorik asit mideye saldırabilir.

Yapılan çalışmalar bu engeldeki hücrelerin her bakımdan insan vücudunun diğer hücrelerine benzediğini göstermiştir: bu hücreler delikli ve delikleri su dolu yağsı (lipid) bir tabaka ile çevrilmişlerdir. Acaba hangi besinler bu yağsı tabakanın, bu engelin varlığını tehlikeye sokabilir? Akla hemen deterjan'lar geliyor,

bu çamaşır tozları yağı etkileyerek onu su da erir moleküller haline getirirler. İnsan vücudunda deterjanlar varmı? Hiç şüphesiz ki var ve özellikle safrada bulunuyorlar. Safranın bileşiminde bulunan iki madde, safra tuzları ve lizolesitin, düzensiz bir şekilde salgılandıkları zaman veya daha kolay parçalayabilecekleri başka birşey bulamadıkları zaman mide iç zarındaki engelle saldırarak onu yıkıyorlar; bundan sonra orada bulunan hidrojen iyonları mide iç zarını geçmekte ve mideyi sindirmeye başlamakta. (Gerçekte her yemek sırasında hidroklorik asit salgılanmasına bağlı küçük kanamalar meydana geldiği düşünülmektedir; fakat bunlar geçici olup kendi kendilerine kolayca iyileşirler.)

Bereket ki midenin kendi kendini sindirmesini önleme işi yalnız bu engelle bırakılmamıştır: mide iç zarı hücreleri hızla parçalanmakta ve bunların yerine derhal yeni hücreler yapılmaktadır. Böylece her üç günde bir mide iç zarı tamamen yenilenmiş duruma gelmekte, safra ve hidrojen iyon'larının saldırısına uğramış hücrelerin yerini yenileri almaktadır. Bundan da anlıyoruz ki midenin hakikaten kendi kendini sindirmeye zamanı yok.

## Ülser ve Aspirin:

Aspirin veya salisilik asitin mide cidarı üzerinde ne kadar zararlı etkisi olabileceğini belirtmenin zamanı geldi. Aspirin tok karına alınırsa midede nötr bir ortama girmiş olur ve bu şartlarda yağlı maddelerde erimez. Fakat aç karına alınan aspirin midede asit bir ortama girmiş olur ve asidin etkisiyle son derece eriyebilir bir hale gelir, yağsı tabaka engelini aşar ve mide iç zarı üzerinde yıkıcı bir etki göstererek kanamalara sebep olur. Bundan başka bu sırada midede alkol bulunuyorsa aspirinin mideye zararlı etkisi daha da



arttırılmış olur. İşte bu sebepten aspirinle birlikte katıyen alkolü içki almamak gerekir. Aspirin alındıktan sonra mutlaka birşeyler yiyerek mideyi doldurmalıdır.

#### Tütün de Suçlamıyor :

Bilindiği gibi tütün yalnız solunum yollarında kansere ve müzmin bronşite sebep olmakla kalmıyor, midede ülser de yapıyor : gerçekten birçok istatistikler sigara içme alışkanlığı ile ülser arasında ilişki olduğunu meydana çıkardı.

Fakat iki olay arasındaki ilişkiyi ispatlamak mutlaka bunlardan birinin diğerinin sebebi olduğu anlamını taşımaz : iki olay aynı sebepten ileri geldikleri için de istatistik olarak birbirlerine bağlı gözükabilir. Ülser ve sigara konusunda böyle müsterek bir sebep düşünülebilir : psikolojik bir etken, sinirsel bir gerginlik çok iyi bilinmektedir ki ülser yapabilir, aynı durum modern insanı keyif verici zehir alışkanlığına (toksimani'ye), bu arada sigara alışkanlığına itmektedir.

Yeni bir keşif ülserde nikotinin bir rolü olma ihtimaline ışık tutmaktadır. Genellikle kabul edildiğine göre ülser midedeki asit fazlalığı sebep olur. Halen nikotinin pankreas salgısını azalttığı gösterilmiş bulunuyor. Pankreas suyu ise midedeki asitliği azalttığından aşağıdaki ilişkiler kabul edilebilir : nikotinin solunması, sonra pankreası uyaran sekretin adlı hormonun azalışı, pankreas salgısının azalışı, böylece midede asitliğin artışı ve ülser. Yakın zamana kadar böyle zincirleme bir ilişkinin olduğu deneysel olarak ispatlanamıyordu. Fakat A.B.D. de sıçanlar üzerinde yapılan ve az zaman önce İngiltere'de Nature mecmuasında yayınlanan bir araştırma ile durum değişmiş oluyor. Önce sıçanlara mide salgısını arttırıcı maddeler verildi, sıçanların % 36 sında ülserler meydana geldi, bu beklenen bir sonuçtu. İkinci bir deneyde sıçanlara nikotin de verildi ve aynı deney şartlarında ülser oranı % 90'a yükseldi. Üçüncü bir deneyde sıçanlara yalnız nikotin verildi, hiçbir ülser görülmedi. O halde açıkça anlaşılıyor ki nikotin kendi başına ülser yapmamakla beraber mideyi ülser yapıcı etkenlere duyarlı bir hale getirmektedir.



Mide iç zarı hücrelerinin elektron mikroskop altında görünüşü.

A — Mide iç zarını (mukoza'yı) asitten koruyan mukos'u yapan hücre tipi.

B — Asit salgılayan hücre tipi.

Diğer deneylerde daha da ileri gidildi, nikotinin pankreasdan alkali (baz) maddelerin salgılanmasını durdurduğu gösterildi.

Ayıp değil mi tütüne !

Science et Avenir'den

Çeviren : Dr. Selçuk ALSAN



# ASOFOETIDA:

## harika bir asya ilacı

N. İKBÂL

Asfoetida veya Urdu'ca Hing, Keşmirce Anjudan,, Farsça Anguzeb, Arapça Hiltut bir Umbellifera (maydanozgiller) bitkisi olan Ferula Foetida (Şeytan Tersî) nın kökünden elde edilen bir Gummiresina (reçine zamkı) dır. Çok eski devirlerdenberi Hindistan ve Pakistan'da kullanılan değerli bir drogdur ve yerli ilaç olarak büyük önemi vardır.

Tanınmış bir gaz giderici ve kas gevşeticidir; özellikle sinirsel hastalıklarda, histeri'de fazla oranda ve başarı ile kullanılır. Zindelik verici, balgam söktürücü olarak rol oynar ve bronş'lar üzerinde de etki gösterir. Asfoetida'nın tadı keskin acıtıraktır ve kuvvetli bir koku verir. Asfoetida, aynı zamanda tat verici bir ajandır; nitekim bu maksatla Avrupa'da ve Amerika'da çok kullanılır. Drog büyük tıbbî ve ticarî değerlere sahip olup Hindistan ve Pakistan'a büyük miktarlarda getirilmekte, Avrupa'ya ve dünyanın diğer bölgelerine de gönderilmektedir.

Hing bitkisi, batı Tibet topraklarının kumlu çöl, ova ve kuru tepelerinde büyük oranda yetiştirilir. İran ve Afganistan'ın yerli bitkisidir. 1550-180 cm. ye kadar büyür ve dört yıllık olunca asfoetida verebilir. Gövdeler kök kısmında kesilir, hızla katı reçinemsi bir kütleye dönüşen süt kıvamındaki sıvı dışarı akar. Havaya bırakıldığı an, yarı şeffaf, beyaz bir görünüşde olan drogun yüzeyi, ilk önce pembe, sonra kırmızı-kahverengiye dönerek derhal kararır.

Bitki, Orta Asya'da Aral gölü ve Hazar denizi arasında, Kirman, Horasan ve Laristan'da, Afganistan'ın batı, güney ve kuzeyinde ve Pakistan'ın Balucistan bölgesindeki ovalarda bulunur. Keşmir'in deniz seviyesinden 6000-12000 m. yükseklikteki vadilerinde ve sınır bölgedeki Kurram vadisinde bol miktarda yetiştirilir. Bitkinin birçok türleri arasında Kuzey Kasmir ya da Baltistan'da büyüyen Ferula nartex, bol miktarda ve iyi cins Asfoetida'yı ve

ren Ferula Foeti vardır. Herne kadar Afganistan'ın drogun gerçek kaynağı olduğu bilinirse de bu türler çok miktarda Türkistan ve Doğu İran'da da yetişir. Aynı zamanda Balucistan'ın birçok yerlerinde de küçük oranda bulunur.

Hing'i toplama usulü, her yerde farklı özellikler gösterir. Örneğin Laristan'da, köylüler, Nisan ayında bu bitkilerin bol olduğu yere giderler. Bitkiyi çevreleyen toprak, kök kısmını açıkta bırakacak şekilde bir karış derinliğe kadar kazılır ve çıkarılır. Sonra sürgünler dışarı çekilir, toprak tekrar yerine konur. Mayısın sonuna doğru, köylüler usareyi almak için kullanılan geniş demir spatüllerle gelirler. Sürgünlerin ve toprağın çıkartılmasından sonra sapın kök ile birleştiği yerden ince bıçla alınıp ve iki gün sonra usare düz kesik yüzeyden kazınarak toplanır. Bu operasyon, sonraki günlerde de tekrarlanır ve her kez çok ince bir kısım kökten çıkartılır. İlk kesimde alınan ürün dana incedir; son kesimden sonra kökler sekiz on gün dinlenmeye bırakılır.

Afganistan'da her kökten alınan zamklı reçine'nin miktarı kökün hacmine göre değişir, bazıları 30 cm<sup>3</sup> verirler, bazı kökler bir havuçtan daha uzun değild'irler, diğerleri insan bacağı kalınlığındadırlar. Asfoetida batı Afganistan'da, bitkinin olgun kökleri çiçekli bir gövde verdiği zaman toplanır. Afganistan'ın başlıca ticaret maddesi Asfoetida olup bunun 200 maund'dan fazlası (1 maund = 37.327 kg.) her yıl dağlarda yabancı olarak yetişen bitkilerden alınır.

Ferula Foetida kuzey Afganistan'ın Mazar-e-Shariff bölgesindeki tepelerde yetişir ve Mazar-e-Shariff'den 30 mil uzaklıktaki Sari-Pul ve Sang-Chharack'da daha fazla bulunur. Bu bölgede toplanan drog, Via Kabulî'ye gönderilir. Bitki yetiştiği yerlerde, taze sebbe olarak kullanılır ve olgun gövdenin iç kısmı zevk verici, lüks bir madde diye bilinir.

PERSPECTIVE'den (Pakistan)

Çeviren: Ecz. AYŞEGÜL DEMİRHAN



# YORGUN GEMİLERİ HIZLANDIRAN TOZ

**Makromoleküller sayesinde daha elverişli akış koşulları, teknik ve tipta devrim yaratan uygulama.**

**KARL HEINZ PREUSS**

Suyu daha hızlı akıtan, gemilerin daha hızlı hareket etmelerini sağlayan tozun yeniden bulunmasına lüzum yoktur. O halen mevcuttur ve onun sayesinde normal akış durumunu «aldatmak» kabil- dir. Doğada balıklar bu etkiden pek güzel faydalanırlar. Derilerinin çıkardığı salgı da, balığın vücudunu daha «kaygan» yapan ve böylece onun daha süratli yüzmesine sebep olan bu çeşit maddeler vardır. Suyu daha kaygan yapan bu maddelerin sentetik olarak yapımı ve teknik alanda uygulanması ortaya hayret verici olanaklar çıkarmıştır. Örneğin bunların yardımıyla sıkışık duruma düşmüş bir gemiyi normal olarak aynı hızla izleyen gemilerden kolayca kurtarmak mümkün olacaktır, tabii bu makine gücü aynı kalmak suretiyle yapılabilecektir. Gerçi bunun ilk anda askerî alanlarda önemli bir rol oynayacağı sanılırsa da, sivil hayatta da onun uygulanacağı birçok misaller vardır. Sınırlı bir su miktarının geçişine göre hesap edilmiş bir kanalizasyon bu sayede kendisini şiddetli bir sağnak için hazırlayabilir. Önceden kanalizasyon menfezlerine bu maddenin serpilmesi üzerine yağım suları daha büyük bir hızla akar ve sağnağın getirdiği fazla sular da bu sayede aynı kanalizasyondan geçer, giderler.

Sıvıların akış durumlarını değiştiren bu «büyüklü madde» ile bu sıralarda Federal Almanya'da denemeler yapılmaktadır. Bu toz şekere benzeyen beyaz bir tozdur ve çok büyük moleküller ağırlığında çizgisel zincir moleküllerinden bir araya gelmektedir. Şimdi bu moleküllerden az bir miktar, örneğin Polyox Coagulant adındaki makro molekül, su ile karıştırılırsa, acaba ne olur? Gerçi meydana gelen etki gözlenmişse de fiziksel bakımdan daha tatmin edici bir şekilde açıklanmamıştır. Makromoleküller suda bir tür ağ oluştu-

rurlar, bu da suyun daha «düzenli» akmasına sebep olur. Örneğin suyun yanlamasına hareketleri tamamiyle önlenir. Bu sayede enerji kaybına sebep olan ve akan sıvının akış gücünden bir miktar azaltan bir basınç kaybına sebep olan ve bu yüzden hızı yavaşlatan çevrintiler tamamiyle ortadan kalkmış olur. Öte yandan yüzen bir cisim de etrafındaki su makromoleküller sayesinde düzene girince, suda yüzerken daha az bir dirençle karşılaşır. Burada da direnci çoğaltan çevrintiler meydana gelmez.

Pratik alan da bu, örneğin bir itfaiye hortumunun yangın yerinden çok daha uzakta bulunan bir su deposundan su alabilmesi anlamına gelir. Basınç kaybının azalması aynı pompa basıncında, aynı hortum uzunluğunda ve aynı zamanda borudan eskiye oranla daha fazla suyun geçmesi demektir, bu % 30-60 kadar tutar. Hortumun ucundaki daha yüksek basınç ise, suyun daha ilerilere fıkkırtılabilmesini sağlar. Bu etki makromoleküllerin su demetini bir arada tutmak isteyen nitelikleri sayesinde daha da artar. Temiz su kullanıldığı takdirde su demetinin ucunda meydana gelen sislenme de oldukça azalır, böylece su yalnız daha ilerilere gitmekle kalmaz, asıl hedefini daha iyi bulur.

Eğer şimdiye kadar elde edilen sonuçlardan memnun isek, bu katkıları başka şeyler için kullanırız, örneğin kalın hortumlar yerine daha ince (ve daha hafif) hortum kullanarak böylece hortumlar aynı miktar su verdikleri halde daha hafif, taşınmaları daha kolay olur.

Bu tozun muhtemel uygulamalarının en ilginç gemi tekniğindedir, su ile temasla sürünme direncinin geminin gücünü





#### Bir Boruda Suyun Akışı

Makromoleküller sayesinde su daha «düzenli» akmaktadır (yukarda) yani su «iplikleri» birbirinin yanında düz ilerlemektedir. Makromolekülleri verilmeden suyun akış hızı çoğaltılırsa, suyun çizgisel akışı sırasında yan hareketleri meydana gelir ki bunlar da çevrıntilere sebep olur, su da basıncından kaybeder (aşağıda).

belirlediği durumlarda bu çok önemlidir. Hamburglu mühendis Anton Kresser içi delik bir mil aracılığı ile gemi pervanesine bu tozdan verilmesini sağladı ve bu sayede hem geminin gücü, hem de hızının artmasına sebep oldu, pervanenin sudaki sürtünme direnci azalmıştı. Bu aynı makine gücü ile ve onun üstüne çıkmak isteyip onu yormadan daha büyük bir hız demektir.

Direnç azaltan bu makromoleküllerin en açık ve seçik faydası denize dalan araçlarda görülmüştür. Burada makromolekülleri daha uygun bir şekilde bütün dış «deriye» sürmek kabil olduğundan «balık etkisi» de o nispette çoğalmış olur. Dalan araçlarda lüzumlu hareket güçleri % 50

oranında sürtünme direncine bağımlı olduğundan bu direncin azaltılması sayesinde beklenmedik güç artışları, örneğin alıncak yolun dört katına çıkması veya hızın % 25 artması sağlanır.

Bunların yanında gerçi bugün için gerçekleşmesi daha çok uzaklarda olan bir çok ilginç uygulamalar bahis konusudur. Örneğin bir Kanadalı araştırmacı bu tozun insanların kanına verilmesini denemektedir, bu sayede şiddetli damar sertliği olan hastaların damarlarında kan daha az bir direnç karşısında kalacak ve kalp tıpkı bir gemi motorunda olduğu gibi daha az çalışacak, yükü hafifleyecektir.

*Deutscher Forschungsdiens'ten*



# OTOMATİK DEBREYAJ SİSTEMİ

Otomatik debreyaj ile donatılmış olan bir otomotif araç üzerinde vites değiştirmeleri sürücü için daha kolay ve daha az yorucudur. Bunun dışında boşta çalıştırma ve vites kollarını harekete getirme sırasında debreyajın otomatik şekilde boşalmasından ötürü bu sistemin kullanılması halinde aracın şoför mahallinde bir pedalın bulundurulması zorunluğu da ortadan kalkmaktadır.

Genellikle otomatik debreyaj donanımlarının kullanılması halinde mekanik, pnömatik, hidrolik veya elektromanyetik çalışan kumanda sistemlerinin yanı sıra merkezkaç kuvvetiyle veya hidrolik veya mıknatıslanmış toz ile çalışan bir yol verme kavramasının da bulunması gerekir.

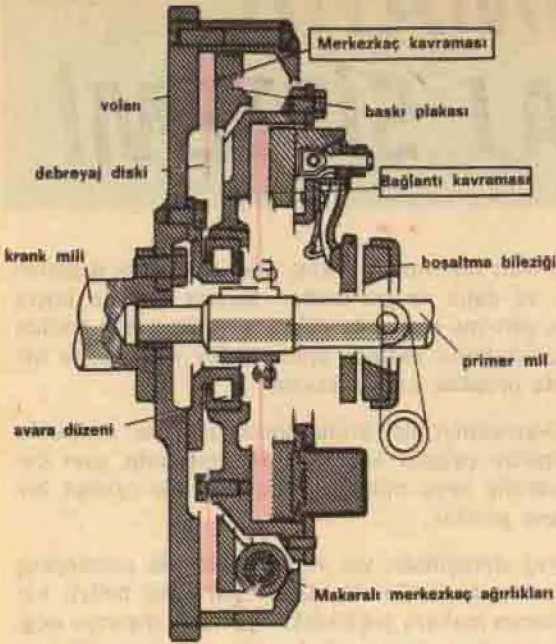
SAXOMAT adlı otomatik debreyaj sisteminde, yol verme sırasında merkezkaç kuvvetiyle çalışan bir yol verme kavraması kullanılır. Devir sayısının belirli bir değere erişmesi halinde sistemde bulunan makara şeklindeki ağırlıklar dışarıya doğru fırlaması sonunda baskı plakasının, volana (volan gövdesine) oturması sağlanır. Devir sayısının düşmesi halinde bağlantı kendiliğinden çözülür.

Yokuş inerken bir frenleme etkisini sağlayabilmek için şanzuman milinin devir sayısının, motor ana mil devir sayısını geçmesi halinde motor ana milini, şanzuman miline kilitleyen bir avara düzeni (Freilauf) mevcuttur.

Bağlama kavraması da yol verme sırasında vakuum ile kumanda edilen bir uzaktan kumanda donanımı ile (servomotor ile) çalıştırılarak devreye sokulur. Kumanda koluna (Şekil No. 3) dokunmak suretiyle devreyi kapatan bir kontakt, elektromanyetik bir bobini akım altında bırakır. Bu bobin, bir ventili sağa veya sola çevirmek suretiyle motor emme borusu ile servomotor donanımı arasındaki bağlantıyı sağlar. Servomotor membranının bir tarafı vakuum, öbür tarafı ise atmosferik basınç altında bulunacağından, kumanda kolunun «boşta» durumunda bulunması sağlanmış olur. Kumanda kolundan elin çekilmesiyle birlikte elektromanyetik bobine gelen akım kesilerek ventil sola veya sağa kaydırılarak motor emme borusuyla servomotor mekanizması arasındaki bağlantı çözülmüş olur. Çok ince bir delik ile donatılmış bir küçük memeden, o ana kadar vakuum altında bulunan servomotora yavaş yavaş hava dolar. Membranın her iki tarafından eşit bir basınç (atmosferik basınç) oluşmuş olduğundan kumanda kolu kendiliğinden «devrede» durumuna girer. Gaza basmak suretiyle karbüratörün hava konisinde meydana gelen vakuumun, özel bir boru donanımıyla yardımcı membrana verilerek, bu membrana verilerek, bu membranı etkileyeceğinden ve bu şekilde yardımcı membran ventil (b)'yi çalıştırarak servomotor donanımına daha çabuk atmosferik hava verilmesi mümkün kılınacağından kavrama bağlama olayı da hızlandırılmış olur. (b) ventilinin kurma yayını, bir ayar vidası yardımıyla ayarlamak suretiyle ventili çalıştıracak olan vakuum değerinin istenilen şekilde ayarlanması olagandır.

WIE FUNKTIONIERT DAS'dan  
Çeviren : İsmet BENAYYAT

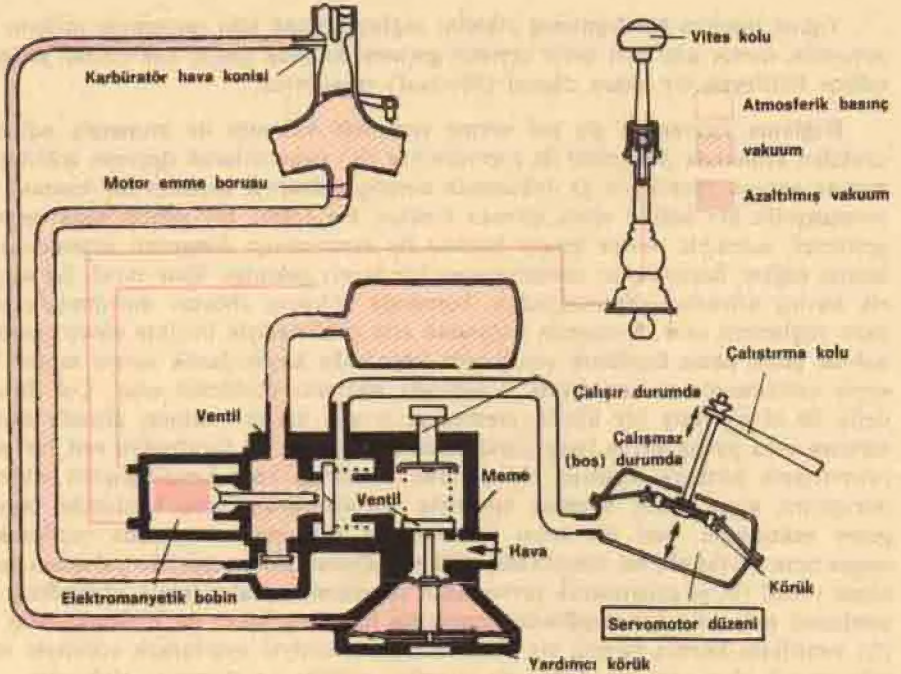




Şekil No. 1 Otomatik debroyaj (sistem SAXOMAT)



Şekil No. 2. — Kilit ile donatılmış avara düzeni



Şekil No. 3 — Otomatik SAXOMAT debroyajının çalışma şeması



# Düşünme Kutusu



## SATRANÇ PROBLEMLERİ

No : 8 üç hamlede mat  
7 No'lu problemin çözümü  
1. Ff5

- a) 1. , P×F  
2. Ff5×P, f4  
3. Fe7 +, Mat
- b) 1. , e5  
2. Ff5×P, e4  
3. Af7 +, Mat
- c) 1. , d5 veya d6  
2. Ff5×P, d4 veya d5  
3. Af7 +, Mat



## YENİ PROBLEMLER

I. Erol fen lisesindeydi Babası da ona karışık problemler vermekten çok hoşlanırdı. Uzun zaman Almanya'da kaldıktan sonra memlekete dönen amcasının iki oğlu vardı ve Erol onları daha görmemişti, babasına onların yaşlarını sordu, aldığı cevap şu oldu :

— Sen kendin hesap et bakalım. Bir kere onların ikisi de senden küçüktür. (Erol 17 yaşındaydı.) Eğer küçüğünün yaşının karesini ötekinin yaşına eklersen toplam 183 olur. Haydi bakalım, şimdi sen hesap et !.

II. Saat tam üçtür. Problemimiz de şudur : Yelkovan 6 yı geçtiği kadar akrep 6 dan uzak olduğu anda saat kaçtır ?

## GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECELERİN ÇÖZÜMÜ

I. MART-KART-KORT-KONT-KENT-KENE-ÇENE-ÇİNE-NİNE-NANE TANE-TAZE

II. Roma, Atina, Madrid, Oslo, New York, İstanbul, Hongkong, Şanghay, Stockholm.



# DOĞANIN ÇİZDİĞİ TABLO



KIŞIN ÇİÇEKLERİ